ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

Publié par la Direction Générale de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Colonisation

Uitgegeven door de Algemeene Directie voor Landbouw, Veeteelt en Kolonisatie

INSTITUUT VOOR TROPISCH ONDERZOEK
AUG 1946
INSTITUTE

DIRECTEUR GÉNÉRAL: M. VAN DEN ABEELE

Vol. XXXVII - N° 1 MARS AART 1946 4 FASCICULES PAR AN NUMMERS PER JAAR

Pied d'un vieux Limba au stade final de la dégénérescence naturelle « Cheminée ».

RÉDACTION ET ADMINISTRATION :
Place Royale, 7 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE:
Koningsplein, 7 - Brussel

Sommaire du numéro 1 - 1946

PAGES

Allocution prononcée par M. Godding, ministre des Colonies à la séance d'installation de la Commission de l'Inéac le 15 mai 1946 3

Aménagement des forêts climatiques tropicales au Mayumbe (P. HUMBLET) 15

Le problème du Lyctus brunneus, agent de la piqûre des bois (J.-M. VRYDAGH) 88

La détermination des « Bases échangeables » et leur répartition dans quelques sols de la vallée de la Lufira (Katanga) (G. WAEGEMANS et L. DE LEENHEER) 127

Note sur les guanos de chauves-souris des grottes du Bas-Congo (E. DARTEVELLE) 150

A propos de deux Canavalia rencontrés au Congo Belge (L. TIHON) ... 156

Développement de quelques activités au Congo Belge, durant la période 1939 à 1945 163

Documentation officielle 189

Notes et actualités :

Rapport annuel de la Direction de l'Agriculture de la Nigérie pour 1943 (L. P.) 200

Les exportations de produits agricoles de la Colonie « Trinidad and Tobago » en 1943 (L. P.) 201

Les budgets des Services forestiers des Colonies britanniques (L. P.) 201

Sommaire de la législation en vigueur à la Jamaïque concernant l'agriculture et la sylviculture (L. P.) 202

Revue internationale de botanique appliquée et d'agriculture tropicale 202

Le Sol. — Introduction à la Pédologie (G. W.) 203

L'industrie rizière et ses produits 204

La production de fécule d'Arrowroot (Maranta arundinacea) à l'Ile de Saint-Vincent (Indes Occidentales) 204

A Porto Rico, le Coffea arabica *var.* columnaris *produit davantage que le* Coffea arabica *de la variété ordinaire des Indes Occidentales* 205

Le Sahlbergella et la production du cacao à la Côte de l'Or 205

« Cottontex », une matière plastique à base de coton (New Cotton) 208

L'Helopeltis en Nigérie 208

Exposition d'un récolteur mécanique de coton à Cheneyville (U. S.) 209

Le développement de la production cotonnière dans la vallée de Ferghana (Russie Soviétique) 210

Meilleur développement du vanillier sous ombrage naturel que sous ombrage artificiel 211

Substances bactéricides et fongicides 211

Un nouvel insecticide végétal de contact 211

Maladie du cocotier à la Jamaïque 212

Recherches sur la maladie des feuilles du bananier à la Jamaïque 212

Note sur un palmier : le Martinezia caryotifolia H. B. K.) (L. T.) 212

Les forêts du Guatemala 214

Quelques propriétés physiques des bois modernes d'ébénisterie ... 214

Cupressus Benthami Endlicher. *Essence forestière tropicale trop peu appréciée* 214

L'entretien des pâturages et la lutte contre leur végétation adventice aux Iles Fidji 215

Les animaux de basse-cour et de volière à Madagascar (H. D. S.) 216

Guide de l'apiculteur malgache (H. D. S.) 217

Notions de sériciculture malgache (H. D. S.) 217

Bibliographie 218

Les indications fournies dans les articles paraissant dans le « Bulletin Agricole du Congo Belge » n'engagent pas la Rédaction et ne constituent pas nécessairement des conseils de sa part.

La reproduction des articles est autorisée, à condition de mentionner sous le titre : Extrait du « Bulletin Agricole du Congo Belge ».

De Redactie is niet aansprakelijk voor de aanwijzingen in de artikelen vas het «Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo ». Men beschouwe ze dus niet noodzakelijk als raadgevingen van barentwege.

Men mag artikelen uit het tijdschrift overnemen, mits men onderaan den titel vermeldt : Overgenomen uit het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo ».

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

Publié par la Direction Générale de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Colonisation

Uitgegeven door de Algemeene Directie voor Landbouw, Veeteelt en Kolonisatie

DIRECTEUR GÉNÉRAL: M. VAN DEN ABEELE

Vol. XXXVII - N° 1 MARS / MAART 1946 4 FASCICULES PAR AN / NUMMERS PER JAAR

Pied d'un vieux Limba au stade final de la dégénérescence naturelle « Cheminée ».

RÉDACTION ET ADMINISTRATION :
Place Royale, 7 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE:
Koningsplein, 7 - Brussel

BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE
LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT
VOOR BELGISCH-CONGO

N° 1 — MARS / MAART 1946 — Vol. XXXVII

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge*, publié trimestriellement par la Direction Générale de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Colonisation du Ministère des Colonies, a pour but :
1) de grouper les documents officiels intéressant l'agriculture de la Colonie;
2) de fournir une documentation générale sur l'agriculture du Congo Belge et de faire connaître les résultats scientifiques ou pratiques des études et expériences entreprises par le Service agricole et par l'Institut national pour l'Etude agronomique du Congo Belge;
3) de publier les renseignements scientifiques ou techniques sur les progrès accomplis par les colonies étrangères dans les cultures et les élevages pouvant être pratiqués au Congo Belge.

Het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo* wordt om de drie maanden uitgegeven door de Algemeene Directie voor Landbouw, Veeteelt en Kolonisatie bij het Ministerie van Koloniën, met het doel :
1) de officieele stukken aangaande den landbouw in de Kolonie te groepeeren;
2) een algemeene documentatie te verstrekken over den landbouw in Belgisch-Congo en de wetenschappelijke of practische uitslagen te doen kennen van de studiën en proefnemingen die gedaan werden door den Landbouwdienst en door het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo;
3) wetenschappelijke of technische inlichtingen mede te deelen over de in vreemde koloniën gemaakte vorderingen in zake teelt van planten of dieren, die in aanmerking kunnen komen voor Belgisch-Congo.

Allocution prononcée par M. R. Godding

Ministre des Colonies

à la séance d'installation

de la Commission de l'Inéac, le 25 mai 1946

Messieurs,

Parmi les prérogatives de ma charge, il n'en est guère de plus agréable que celle qui m'appelle aujourd'hui à présider votre réunion et à installer la nouvelle Commission de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge.

L'Inéac, en effet, s'est acquis un rang privilégié parmi les Institutions officielles de la Colonie, en s'attirant l'estime unanime de nos coloniaux pour la haute tenue de ses travaux et les résultats si tangibles de ses recherches, il a aussi acquis une réputation internationale. C'est vous dire la sollicitude toute particulière que le Ministre des Colonies, représentant des Pouvoirs publics, s'honore d'éprouver à son égard.

Pour la seconde fois depuis sa fondation en 1933, le jeu normal des dispositions organiques régissant le fonctionnement de cette Institution entraîne le renouvellement de sa Commission. Je vous félicite, Messieurs, d'avoir été appelés à faire partie de ce Collège. A mes félicitations s'ajoutent mes remerciements pour ceux d'entre vous dont le mandat se trouve prorogé et qui ont déjà collaboré à ses travaux. Aux autres, j'adresse mes

souhaits de bienvenue. A tous j'offre mes meilleurs vœux de succès dans la participation éclairée qu'ils auront à cœur d'apporter à notre œuvre coloniale.

***

Je me propose de faire très brièvement la synthèse des activités réalisées par l'Inéac au cours de ces douze dernières années, en situant ainsi le cadre de vos travaux futurs.

Lors de sa fondation en 1933, l'Inéac n'était pas à proprement parler une Institution toute nouvelle. Elle était, en effet, issue de la transformation d'un organisme préexistant : la Régie des Plantations de la Colonie, dont l'objet principal, sous l'énergique et intelligente impulsion de M. Leplae, était l'exploitation industrielle des Stations agricoles du domaine de l'État. Cet organisme, dont j'ai pu apprécier l'action pour en avoir été membre depuis sa création avait, par l'établissement de plantations démonstratives, par l'essai des techniques culturales, et en jetant les bases de la sélection de nos principales plantes cultivées rendu aux planteurs de très appréciables services. L'Inéac se devait de tirer parti des réalisations héritées de la Régie des Plantations de la Colonie, tant dans la région de Stanleyville qu'en d'autres endroits de la Colonie. En fait, l'originalité profonde des travaux inaugurés par l'Institut n'a point tellement résidé dans l'effort d'amélioration des plantes et des techniques culturales que dans l'étude systématique et approfondie des divers facteurs qui régissent la production agricole.

Très vite, les organes dirigeants de l'Institution se sont clairement rendus compte que des progrès continus, des améliorations profondes, ne pouvaient être envisagés sans une connaissance adéquate de l'ensemble des conditions de la production. C'est pourquoi vos efforts se sont orientés dans deux voies différentes et d'ailleurs parallèles : sélection des végétaux et amélioration des techniques d'une part, étude des milieux et de leur appropriation aux cultures d'autre part. Cette seconde préoccupation s'est traduite par la création d'un Centre de recherches scientifiques qu'il était logique de situer là même où étaient établis les jardins de sélection et les cultures expérimentales, c'est-à-dire à Yangambi. L'adoption de ce principe se traduisit par l'organisation de deux Sections, l'une consacrée aux recherches proprement agronomiques, l'autre, toute nouvelle, dévolue aux recherches à caractère plus scientifique. Cette dernière comprenait une Division de botanique, une Division d'agrologie, une Division forestière et une Division de technologie.

La Division de botanique est chargée de l'étude de la flore indigène et des recherches de biologie végétale nécessaires à la connaissance approfondie du milieu écologique.

La fondation de la Division d'agrologie constituait, pour le Congo, une initiative toute neuve. Jusqu'à cette époque, l'étude des sols congolais, effectuée d'ailleurs d'une manière sporadique et souvent empirique, n'avait pas été envisagée selon les normes établies par une science de création assez récente : la pédologie. Il convenait que l'étude pédologique des terres se substituât dorénavant au choix subjectif qui avait été de règle jusqu'alors. Je m'en voudrais de ne point souligner les services éminents qu'a rendus à l'agriculture congolaise l'activité de cette Division. Tant par ses recherches propres que par la collaboration apportée aux expériences culturales, elle a permis à nos plantations congolaises de faire un bond très sensible dans la voie du progrès.

La Division forestière a pour rôle d'établir les normes de la sylviculture en région équatoriale, problème gros de conséquences et qui devait être étudié sans retard dans le but de sauvegarder l'avenir. L'importance des recherches entreprises par cette Division n'a fait que s'accroître à mesure que leur relation avec les buts poursuivis par les Divisions agronomiques devenait plus apparente.

La Division de technologie, enfin, avait pour charge de s'occuper des méthodes de préparation des produits agricoles. Elle a obtenu jusqu'à présent des résultats très utiles en mettant au point, entre autres, les méthodes de fermentation du café, tant Arabica que Robusta.

La Section des recherches scientifiques s'est complétée ultérieurement, selon les nécessités rendues évidentes par l'expérience acquise. Une Division de phytopathologie fut créée; elle reprenait le rôle de surveillance phytosanitaire, de recherches entomologiques et mycologiques jusqu'alors assuré par le Service agricole de la Colonie. L'unification de cette activité phytopathologique et les normes de sa compétence dans toute l'étendue de la Colonie, furent définitivement arrêtées en 1940, lorsque cette Division fut considérée comme service public de surveillance et de prévention des épiphyties au Congo Belge.

Une Division de génétique fut également fondée en 1939. Elle avait pour charge l'étude des facteurs héréditaires des plantes cultivées. Grâce à son étroite participation aux travaux réalisés par la Division du palmier à huile notamment, elle a permis d'éclairer bien des points de l'hérédité de l'Elaeis qui se sont traduits en fin de compte, par des progrès marqués de la sélection.

Une Division de physiologie végétale fut créée vers la même époque, dans le but d'étudier les caractères physiologiques intervenant dans le rendement et l'adaptation des plantes cultivées.

Enfin, l'activité des Divisions existantes s'est progressivement amplifiée. Le Jardin botanique d'Eala fut rattaché à notre Division de botanique. Il constitue un Jardin d'essai et un centre important d'introduction et de distribution de plantes économiques. La Division forestière a étendu son action par la création, au Mayumbe, d'une concession forestière expérimentale où sont étudiées rationnellement les normes d'exploitation et de régénération des forêts.

La Section des recherches agronomiques a compris, dès l'origine, plusieurs divisions spécialisées où sont pratiquées la sélection et l'étude des techniques culturales. Ce sont les Divisions du palmier à huile, du caféier, du cacaoyer, de l'hevea et des plantes vivrières. L'Inéac a toujours attaché une importance particulière à cette dernière. Il convenait, en effet, de rechercher et d'isoler les variétés les plus rustiques et les plus productives et de tenter l'acclimatation d'aliments végétaux susceptibles d'enrichir la ration alimentaire indigène. L'activité de cette division s'est progressivement étendue sur une bonne part de la Colonie et elle contrôle les nombreux essais inscrits au programme de la plupart de nos Stations.

Toutes ces Divisions culturales, grâce à leurs travaux propres et à l'appui qu'elles ont trouvé dans les Divisions scientifiques, ont réalisé en peu d'années des progrès vraiment marquants. Je m'en voudrais de m'étendre longuement sur les résultats obtenus et de vous les détailler, mais je ne puis manquer d'en citer un exemple qui illustrera la portée, en fin de compte essentiellement pratique, que revêtent les travaux entrepris par l'Inéac.

En 1934, les palmeraies de plantation fournissaient de 800 à 1,000 kg. d'huile à l'Ha; encore s'agissait-il, dans ce dernier cas, d'un rendement favorable et, à tout prendre, assez exceptionnel. On peut dire qu'à partir de cette époque, toutes les plantations de palmier à huile créées au Congo l'ont été au départ de semences sélectionnées et fournies par l'Institut. Entre 1934 et 1945, le coefficient de production relative, c'est-à-dire la valeur productive de ces semences vis-à-vis des graines tout venant et ramenée à des conditions de milieu identiques, a varié de 1.3 à 2.5. Cela signifie pratiquement que le rendement des plantations établies au départ de ces semences est de l'ordre de 2,000 à 2,500 kg. d'huile à l'Ha. La moyenne des quelque

24 millions de graines de palmiers Elaeis sélectionnés distribuées jusqu'en 1945 par l'Inéac s'est d'ailleurs située vers le coefficient d'amélioration 2. En d'autres termes, l'intervention de l'Institut s'est soldée par le doublement de la production à l'unité de surface. Dans les prochaines années, les résultats pratiques de cette action influenceront largement la productivité de nos plantations d'élaeïs et pourront se traduire par une quote-part importante dans l'accroissement du revenu agricole du Congo. Et ceci n'est qu'un exemple qu'il serait aisé de répéter pour de nombreux produits agricoles coloniaux. Notamment la production du pyrèthre, par hectare, a pu également être doublée grâce aux travaux de sélection entrepris à la station de Mulungu.

Dans les régions élevées de la Colonie, l'Inéac reprenait, lors de sa fondation, la Station de Mulungu-Tshibinda au Kivu et la Station de Nioka dans l'Ituri. De part et d'autre on y étudie les cultures propres aux climats d'altitude : caféier d'Arabie, théier, quinquina, pyrèthre, aleurites. L'activité de la Station de Mulungu s'est révélée extrêmement heureuse. C'est au cours de ces dernières années surtout, que les planteurs du Kivu ont tiré parti de ces recherches sur lesquelles je reviendrai plus loin. La Station de Nioka ajoute à son activité culturale un important département zootechnique. La sélection et l'acclimatement des animaux ont obtenu dans l'Ituri des résultats appréciables. A la Station de Nioka s'est adjoint un Laboratoire de recherches vétérinaires.

Enfin, le Gouvernement a confié à l'Inéac la gestion des stations agricoles du Ruanda-Urundi.

L'Institut a également repris de la Régie les stations cotonnières. Celles-ci ont été réorganisées et leur activité s'est amplifiée. Aux stations principales de Bambesa dans le Nord et de Gandajika dans le Sud, se sont ajoutés des centres expérimentaux ou des stations d'essais. Plusieurs d'entre elles ont été établies grâce à la collaboration du Comité Cotonnier. Il est sans doute superflu que je dresse un tableau des résultats acquis par ces stations cotonnières. La situation prospère de ce secteur de la production constitue le meilleur témoignage de l'efficacité des efforts de l'Inéac dans ce domaine.

Dans le Bas-Congo enfin, de nouveaux établissements furent créés. La Station de Kondo au Mayumbe, d'abord, où sont étudiées les conditions locales de la production agricole et l'adaptation des variétés et des techniques. La Station de Vuazi, ensuite, dévolue essentiellement à l'étude des arbres fruitiers. Les normes de la culture bananière et ses possibilités d'avenir y ont été déterminées avec beaucoup de sécurité. La Station de Gimbi, de création plus récente, s'intéresse avant tout aux

plantes textiles autres que le coton. Le Sisal et l'Urena sont les activités principales de cette station de recherches.

Les anciennes plantations de la Régie ont été conservées par l'Inéac. Elles servent de cadre à des expériences agricoles instaurées à grande échelle. Elles constituent un réservoir pour le choix et l'observation des élites; elles permettent d'établir les normes économiques de la production.

Aux stations initiales se sont ajoutés deux centres nouveaux, l'un dans l'Ubangi (Bongabo), l'autre dans le Sankuru (Mukumari), consacrés à démontrer les possibilités de l'hévéaculture au Congo. Ici encore, cette initiative de l'Inéac s'est révélée fructueuse. Les plantations d'hévéa de l'Institut à Yangambi, ont été à la base des progrès énormes réalisés ces derniers temps au Congo en matière d'hévéaculture.

***

Telle était la situation de l'Institut qui se développait normalement et harmonieusement, lorsque survint la guerre et ses difficultés. Je suis en mesure de rendre témoignage, pour avoir vécu sur place cette période fébrile et avoir plusieurs fois, durant la guerre, visité les principales stations de l'Inéac, de l'effort considérable qu'a réalisé l'Institut malgré des difficultés sans cesse grandissantes. Ces difficultés furent nombreuses. Elles portèrent en premier lieu sur l'insuffisance du personnel, encore accrue par la disparition de plusieurs de nos collaborateurs, parmi lesquels M. Beirnaert qui était en quelque sorte l'âme et le cerveau de nos Services de recherches. La mobilisation entraîna un amenuisement des effectifs, qui se traduisit, en fin de compte, par la nécessité d'un effort toujours accru.

La guerre surprit l'Inéac en pleine période d'équipement et obligea ses services locaux à suspendre leur effort d'installation. Néanmoins, les principes généraux furent intégralement maintenus, mais les centres d'activité de l'Institution reçurent des aménagements inévitables. La plupart des Divisions de recherche durent suspendre ou réduire considérablement leurs travaux. Les Divisions culturales se limitèrent à la continuation des travaux de sélection et à l'observation des expériences en cours. Par contre, certains de nos Etablissements, comme notre Station de Mulungu, ont développé leur activité pour faire face à des nécessités de guerre, avec plein succès d'ailleurs, puisque la production de quinine, indispensable à la Colonie d'abord, à nos alliés ensuite, devint une réalité et fut considérablement accrue. L'extension des plantations de quinquina au Kivu n'a pu se

réaliser que grâce aux travaux de l'Inéac qui mit à la disposition des planteurs un matériel de haute valeur. Il en fut de même, comme je l'ai dit plus haut, pour le pyrèthre dont la culture dans ces régions fut également accélérée et améliorée dans de très grandes proportions.

Comme je l'ai rappelé tantôt et dans le cadre de l'effort de guerre, vos recherches en matières de culture caoutchoutifère ont porté leurs fruits et ont bien servi les nécessités du moment. Dans l'ensemble, les résultats acquis au cours de cette période difficile sont brillants. Des progrès ont été accomplis dans presque tous les domaines. L'Inéac a pris une large part des efforts qui ont été demandés à chacun et on peut affirmer que l'Institut s'est montré digne de sa réputation.

***

Depuis la libération du territoire national, le fonctionnement des institutions normales de l'Inéac a repris.

Le mandat de Président de l'Inéac qu'occupait le Lieutenant-Général Tilkens, gouverneur général honoraire du Congo Belge, a pris fin récemment. Depuis 1934, il a assuré la présidence de l'Institut avec une distinction à laquelle je me plais à rendre hommage. Il avait mis, au service de l'Inéac, sa longue expérience de la colonie et de son administration. Vous lui resterez redevables de nombreuses initiatives marquantes dans le développement de vos activités.

M. le Directeur Général, J. Claessens a été déchargé, à sa demande, de ses fonctions, après une carrière tout entière consacrée à la Colonie. L'Inéac lui gardera une estime et une reconnaissance certes bien méritées. Ses fonctions ont été reprises par M. Vanden Abeele, Directeur Général de l'Agriculture au Ministère des Colonies, qui pourra ainsi coordonner l'ensemble des activités agronomiques du Congo.

Votre Comité de Direction s'est préoccupé de remettre en marche les rouages habituels de l'Institution.

Un des premiers points à résoudre était celui de la relève du personnel et du renforcement des cadres, renforcement nécessité par les tâches nombreuses de l'après-guerre.

La situation actuelle se présente à ce point de vue sous un jour fort favorable. Grâce à une politique de sage prévoyance, les services métropolitains de l'Institut avaient pris toutes les mesures nécessaires pour former, pendant la période d'occupation, les spécialistes que requiert notre activité et pour engager

le personnel indispensable au maintien de nos efforts. La relève peut actuellement être considérée comme terminée. Par contre, la rentrée de nos collaborateurs qui sont à la tâche depuis tant d'années déjà, n'est pas encore terminée en ce moment. Elle s'effectue à un rythme assez lent, mais de sérieuses perspectives d'amélioration se dessinent.

Le sort matériel des membres de notre personnel a préoccupé la Commission et le Comité de Direction de l'Institut. Le recrutement des spécialistes et des techniciens ne saurait être efficace s'il ne s'accompagne de conditions de travail satisfaisantes et au moins équivalentes à celles qui sont faites aux fonctionnaires de la Colonie. De longue date déjà, nos collaborateurs demandaient à obtenir des conditions analogues, spécialement en ce qui concerne la pension de retraite. Avec mon approbation, un Fonds de pension a été créé qui assurera au personnel une retraite identique à celle des fonctionnaires coloniaux. Le fonctionnement de cette Caisse de pensions aura pour effet de compléter les rentes servies par la Caisse coloniale d'assurance, de manière à leur faire atteindre le niveau des pensions accordées au personnel de la Colonie. L'adoption de cette mesure si importante a pour effet de créer un climat très favorable à notre recrutement qui s'était avéré autrefois fort difficile. Des échos nombreux me sont revenus qui témoignent de la valeur du personnel nouveau de l'Institut. Grâce à ce renouvellement et à ce renforcement des cadres, toutes les activités antérieures de l'Inéac sont ou seront prochainement remises en marche. D'autres encore sont à l'étude; elles permettront de reprendre le développement normal de l'Institution, qui se doit de s'inspirer des nécessités toujours accrues d'une agriculture en pleine évolution et en plein progrès.

Parmi les initiatives nouvelles, je signalerai la création d'une Division de climatologie chargée de l'étude et de la coordination des recherches de climatologie agricole et d'écoclimatologie au sein de nos divers Etablissements. Cette discipline s'est révélée extrêmement féconde et susceptible d'influencer, dans une mesure notable, les progrès de nos techniques culturales. Je n'en citerai qu'un exemple. La détermination locale des périodes favorables à la greffe, résulte d'un ensemble de circonstances microclimatiques qui peuvent être mises en lumière grâce aux observations de cette nouvelle division. Une division de chimie agricole sera prochainement instaurée à Yangambi. Elle aura pour but d'associer aux progrès de notre sélection une amélioration de la qualité technique des produits; je songe ici tout spécialement au palmier à huile dont l'importance est devenue si grande dans l'économie de la Colonie. Nous en sommes arrivés à

un stade tel qu'il est possible d'envisager, dès à présent, à la fois une amélioration de la quantité et de la qualité de l'huile produite. Une division d'hydrobiologie piscicole sera également instaurée à Yangambi dans un proche avenir. Projetée depuis longtemps déjà, sa réalisation n'avait pu se faire jusqu'à présent par manque de personnel compétent. Ici encore, les circonstances ont été mises à profit et l'Inéac pourra, dans ce domaine, prendre sa part des importantes recherches qui sont poursuivies par les instances publiques ou privées en divers endroits de la Colonie.

Dans le cadre de ses recherches agronomiques, l'Institut compte développer prochainement certaines cultures. Le cacaoyer et le théier présentent des possibilités qui n'ont pas encore été complètement étudiées. Enfin, d'autres spéculations agricoles seront mises à l'essai ou développées: aleurites, plantes à parfum, plantes médicinales, etc. Une station nouvelle sera prochainement fondée dans la région pauvre du Kwango. Elle aura pour but de contribuer au développement de ces régions jusqu'à présent déshéritées, ne disposant que de fort peu de ressources naturelles et où l'alimentation des indigènes est encore insuffisante. J'ai récemment chargé l'Inéac de reprendre la gestion complète des deux stations cotonnières qui dépendaient encore du service agricole de la Colonie : Boketa dans l'Ubangi et Lubarika dans la Ruzizi. La station séricicole du Mont Hawa, qui a si particulièrement contribué à l'effort de guerre, sera prochainement rattachée à l'Inéac. Le rôle initiateur de la Régie séricicole est actuellement terminé. L'initiative privée est à même de recueillir les fruits des efforts accomplis. Il reste néanmoins nécessaire qu'une station de recherches assure la surveillance générale de cette activité, poursuive les efforts de sélection, tant du ver à soie que du mûrier et recherche systématiquement les possibilités d'extension de la sériciculture. Tels seront les objectifs de la station séricicole au sein de l'Inéac. D'autre part, j'ai également chargé l'Institut d'élaborer avec le C.S.K. une convention pour la reprise des stations agricoles de cet organisme dans le Haut Katanga. La reprise effective de ces établissements sera réalisée au cours de l'année. L'Inéac envisage de donner à la Station de Keyberg une activité accrue. Des recherches forestières au Katanga feront l'objet de soins tout particuliers. La fondation d'une station dévolue à la culture du tabac, qui paraît appelée à un avenir intéressant au Katanga, est également projetée. Enfin, des prospections préliminaires seront entreprises en vue d'ouvrir dans la région de Kibara un établissement destiné à promouvoir l'agriculture dans une région jusqu'à présent délaissée.

Tournons nos regards vers l'avenir pour passer en revue, si vous le voulez bien, les grands problèmes qui se poseront particulièrement à votre attention dans les prochaines années.

L'économie agricole du Congo, grâce aux efforts déployés jusqu'à présent, jouit actuellement d'opportunités qu'il importe de saisir et d'améliorer. Toutefois, qu'on ne se fasse à ce sujet aucune illusion. La production agricole se heurtera bientôt de toutes parts à une concurrence très vive, non seulement de la part d'autres régions, mais encore des industries de synthèse. L'amélioration de la production devient ainsi un impératif catégorique : perfectionnement de la qualité, augmentation des rendements, diminution du coût de production, grâce à l'étude de l'économie agricole coloniale, matière toute neuve et susceptible de développements utiles. L'insuffisance de la main-d'œuvre constituera, sans doute, en bien des cas, un des obstacles les plus sérieux aux progrès à accomplir en ce domaine et c'est sur ce point particulier que je voudrais attirer l'attention de l'Inéac. Il est nécessaire que les sélections de ses Centres de recherches visent sans cesse à accroître la production en fonction de la main-d'œuvre utilisée. C'est là un point de vue qui, dans bien des cas, peut s'écarter des normes classiques de la sélection des plantes dont le but traditionnel est, pourrait-on dire, l'accroissement des rendements à l'unité de surface.

L'amélioration de la production agricole signifie aussi sa diversification et, sous cet angle, je fais encore appel à votre compétence pour enrichir la gamme des produits agricoles livrés par notre Colonie. Certes, je n'ignore point que c'est là une des préoccupations constantes de vos dirigeants et je rends hommage aux progrès déjà accomplis en cette matière. Mais il reste sans doute bien des activités nouvelles à introduire, bien des spéculations à développer dont l'extension fut jusqu'à présent modeste.

Reste surtout le problème fondamental de l'agriculture congolaise, tant européenne qu'indigène, la question du sol sous ses aspects si divers. Utilisation rationnelle de nos terres en premier lieu. Celle-ci n'entrera réellement dans le domaine de l'application qu'au moment où nous disposerons des normes précises d'évaluation de la vocation du sol. Cette condition préliminaire implique, à son tour, un effort toujours accru de vos chercheurs : pédologues, botanistes, forestiers. Je souhaiterais que l'Inéac donne suite, à bref délai, à son projet d'entamer le levé et la rédaction d'une carte pédologique et botanique de la Colonie, en commençant par les régions les plus densément exploitées, de telle sorte que le choix des spéculations agricoles,

la distribution des terres, l'orientation de l'agriculture indigène, puissent trouver un appui sérieux dans une connaissance précise de l'outil fondamental de l'agriculture.

Le problème du sol se pose ensuite sous l'aspect du maintien de la fertilité native déterminée comme il vient d'être dit. Ici se pose la question des rotations et des cycles culturaux, des jachères, de l'utilisation des engrais organiques et minéraux, problèmes importants et qu'il nous faut résoudre tant pour les agriculteurs européens qu'indigènes. Une nouvelle fois, pour résoudre ces questions il faudra faire appel à toutes les disciplines scientifiques, les unes partant de l'étude approfondie de la plante cultivée, de ses besoins écologiques et de ses possibilités de rendement, les autres prenant appui sur l'étude du milieu, de manière à se rencontrer, en fin de compte, pour assigner, en connaissance de cause, l'opportunité, la place et le rôle de chacune de nos spéculations agricoles, de chacune de nos pratiques culturales.

Toujours dans le même cadre, se pose enfin le grand problème de la revalorisation des terres dégradées ou de l'amélioration des terrains pauvres, la lutte contre l'érosion et la minéralisation des terres, le reboisement des terroirs appauvris, etc. Gros problème, je ne l'ignore point, et dont la solution n'est sans doute pas encore en vue. Il n'empêche que vos efforts et vos initiatives dans ce domaine sont d'une importance capitale et je vous engage à poursuivre inlassablement vos travaux dans cette voie.

Dans un autre secteur enfin, se pose le problème de l'élevage. D'excellents résultats, inespérés souvent, ont été obtenus jusqu'à présent à la Colonie, mais il serait vain de nier que, si son aspect purement zootechnique est satisfaisant, l'élevage pose encore bien des problèmes en ce qui concerne l'utilisation des pâturages naturels et leur amélioration. Nous rejoignons ici les points de vue que je viens de vous exposer, mais qui devront être envisagés sous l'angle particulier de la production zootechnique.

Enfin, parmi d'autres questions encore, je m'en voudrais de ne point mentionner les progrès qui restent à accomplir en matière d'alimentation indigène. Certes, nous sommes loin des situations assez alarmantes que nous avons connues autrefois dans tant de régions de la Colonie, mais il reste encore des territoires dont la production vivrière est déficiente. D'une manière générale, si vous vous êtes intéressés très judicieusement à l'amélioration quantitative des plantes vivrières, si vous avez obtenu dans ce domaine des résultats fort utiles, il vous reste à envisager maintenant son aspect qualitatif. En matière de cultures

vivrières, l'amélioration de la qualité des produits et de leur valeur nutritive est un aspect aussi important que l'amélioration pondérale de leur production.

Tels sont, Messieurs, quelques points que je livre à vos méditations. Ils ont certes déjà retenu votre attention, comme il en est d'autres sans doute qui font l'objet de vos préoccupations.

Je forme le souhait que l'Inéac accomplisse de nouveaux progrès dans les voies qu'il s'est ainsi tracées. La Colonie attend beaucoup de vos travaux et l'attend avec confiance, car ce que vous avez déjà fait nous permet d'augurer beaucoup de ce que vous ferez encore.

Aménagement des Forêts climatiques tropicales au Mayumbe

par P. HUMBLET,
Ingénieur agronome forestier A.I.Gx.

SOMMAIRE ANALYTIQUE

CHAPITRE I. — Nécessité et but de l'aménagement.

CHAPITRE II. — Considérations sur les Forêts du Mayumbe.

A. **Ecologie.**
Climat.

B. **Evolution de la forêt secondaire.**

C. **Conclusions.**

CHAPITRE III. — Sylviculture proprement dite.

A. **Choix du mode de traitement.**
I. *Enrichissement par régénération naturelle.*
II. *Enrichissement artificiel.*
1. Peuplement pur équienne.
2. Boisement en plein sous le couvert.
3. Enrichissement extensif par layons

B. **Choix des essences.**
Terminalia superba.
Chlorophora excelsa.
Entandrophragma utile.
Sarcocephalus Diderrichii.
Gossweilerodendron balsamiferum.
Entandrophragma angolense.

C. **Choix du mode de boisement.**
I. *Boisement par semis direct.*
II. *Plantation.*
1. Plantation à racines nues.
2. Plantation en mottes.
3. Plantation en paniers.
4. Plantation en stumps.

..

D. **Travaux d'enrichissement proprement dits.**

I. *Opérations préliminaires.*

1. Plan.
2. Parcellaire.

II. *Travaux préparatoires.*

1. Etablissement des chemins.
2. Assainissement.

III. *Boisement proprement dit.*

ARTICLE PREMIER : RÉGÉNÉRATION.

a) *Ouverture des layons d'enrichissement.*

Direction des layons.

Ouverture des layons.

Ecartement des layons.

b) *Préparation du sol.*

Piquetage. Densité de plantation.
Trouage.
Comblement.

c) *Production des plants en pépinière.*

1. Récolte des semences.
2. Installation des pépinières.
   1) Emplacement.
   2) Débroussement.
   3) Division. Piquetage. Clôture.
   4) Aménagement des plates-bandes. Ameublissement
   5) Fertilisation.
   6) Semis en pépinière.
   7) Repiquage en plates-bandes.
   8) Soins d'entretien.
   9) Superficie de la pépinière.

d) *Plantation définitive.*

1. Epoque de la plantation.
2. Préparation des stumps.
3. Mise en place.

ARTICLE DEUXIÈME : SOINS CULTURAUX.

a) *Protection contre le gibier.*
b) *Repeuplement des vides.*
c) *Dégagements.*
d) *Eclaircies.*
e) *Elagage. Emondage.*

ARTICLE TROISIÈME : EXPLOITATION.

a) *Exploitabilité. — Révolution.*
b) *Exploitation.*

CHAPITRE IV. — Côté financier de l'aménagement.

A. **Devis d'enrichissement d'un hectare de forêt.**

I. *Pépinière.*

II. *Enrichissement proprement dit.*

III. *Soins culturaux.*

Récapitulation.

B. **Estimation des résultats financiers de l'opération.**

CONCLUSIONS.

Chapitre I. — NECESSITE ET BUT DE L'AMENAGEMENT.

L'exploitation forestière au Mayumbe a pris, depuis une quinzaine d'années environ, un essor réellement vertigineux, à tel point que les exportations de bois de cette seule région, représentaient en 1939 plus de 80 % des exportations totales de bois de la Colonie.

L'importance considérable que cette industrie a pu prendre n'est pas due seulement à la situation privilégiée du Mayumbe à proximité du port d'embarquement; elle est surtout le fait de la fréquence des peuplements de Limba (*Terminalia superba*) et de leur densité, permettant une exploitation industrielle économique. Sans doute, d'autres essences sont également exploitées, notamment le Kambala (*Chlorophora excelsa*), le Kalungi (*Entandrophragma utile*), le Mvovo (*Entandrophragma angolense*), le Ngulu-Maza (*Sarcocephalus Diderrichii*) et le N'Tola (*Gossweilerodendron balsamiferum*), mais on peut dire qu'elles ne le sont que dans la mesure où elles sont mélangées aux peuplements de Limba, car aucune d'elles ne présente une densité de peuplement suffisante pour justifier la mise en œuvre des moyens mécaniques puissants que seul le Limba peut amortir. En fait, donc, seuls les peuplements de Limba sont exploités.

La question qui se pose logiquement, est de savoir si ces forêts à Limba, dont l'existence conditionne l'exploitation forestière du Mayumbe, pourront, indéfiniment, alimenter l'exploitation ou, au contraire, si leur possibilité n'est pas dépassée, ce qui amènerait, à plus ou moins longue échéance, le tarissement de cette source alimentant une des branches les plus importantes de l'économie mayumbienne. Pour quiconque connaît un peu le Mayumbe, cet épuisement ne laisse place au moindre doute, et si l'on entend encore, trop souvent, hélas, ériger en axiome le mythe de l'inépuisabilité de nos forêts congolaises en général et mayumbiennes en particulier, c'est que ceux qui professent cette hérésie, ignorant cette question, prennent leur désir pour une réalité, à moins qu'ils n'aient intérêt à la laisser croire. Il suffit, pour étayer leur thèse, d'admettre que, les forêts exploitées étant naturelles, après la coupe, la nature se charge de les régénérer, de sorte que, lorsque tous les peuplements existants seront épuisés, de nouveaux peuplements les auront remplacés. Nous verrons plus loin que la réalité est bien différente.

Sans doute, le massif forestier du Mayumbe couvre environ cinq mille kilomètres carrés, mais les forêts exploitables (forêts à Limba) n'interviennent, dans ce total, que pour une très faible proportion. Les travaux de prospection commencés par la Colonie sont loin d'être terminés; aussi n'avons-nous pas encore de chiffres précis sur les réserves de forêts exploitables encore disponibles. Néanmoins, les résultats partiels que nous possédons, nous permettent de nous faire une idée, très approximative évidemment, de la situation. Nos prospections n'ont pas dépassé, vers le Nord, la rivière Lukula. La

superficie boisée, au sud de cette rivière, peut être évaluée, *grosso modo*, à 140,000 hectares. La presque totalité des forêts exploitables de cette région, en dehors des propriétés privées, a été prospectée, ce qui nous a donné un total de 18,500 hectares. Ajoutons-y 2,500 hectares pour les forêts exploitables qui n'auraient pas été prospectées. Nous estimons, d'autre part, ce qui reste à exploiter sur les concessions à 15,000 hectares, soit donc un total de 36,000 hectares sur la superficie totale de 140,000 hectares. Nous pouvons donc en déduire que les peuplements exploitables n'interviennent pas pour plus d'un quart dans la superficie boisée du Mayumbe. Ajoutons que les forêts au sud de la Lukula, en raison de la faible occupation indigène, sont beaucoup plus riches en peuplements exploitables que celles au nord de cette rivière, où la population indigène est très dense. Admettons néanmoins que la superficie totale des forêts exploitables est d'un quart de la superficie totale, soit 125,000 hectares.

La densité de ces forêts en essences exploitables varie dans de très larges proportions (de 10 à 50 mètres cubes à l'hectare). Les résultats de nos prospections nous amènent à situer entre 15 et 20 mètres cubes à l'hectare la richesse moyenne de ces peuplements, en supposant que les exploitants, comprenant leur intérêt de reculer le plus possible l'épuisement de nos réserves, poussent l'exploitation à fond, en ne négligeant aucun mètre cube utilisable ; si nous y ajoutons les jeunes Limba laissés, parce que trop petits, sur les parterres de coupe et qui, plus tard, justifieront le retour de l'exploitation, nous pouvons espérer qu'au rythme actuel de celle-ci (60,000 mètres cubes par an) et suivant les estimations les plus favorables, nous pourrons encore alimenter l'exploitation forestière pendant une cinquantaine d'années au maximum.

Or, nous estimerons plus loin qu'il faut, au moins, cinquante ans à un Limba pour être exploitable.

La conclusion s'impose : nous courons à l'épuisement certain de nos réserves forestières du Mayumbe, si des mesures adéquates pour en assurer la régénération ne sont pas prises ; il est encore temps d'intervenir, sans craindre que l'épuisement ne soit consommé avant que les plantations réalisées actuellement ne soient exploitables. Il ne peut être question, en effet, que le Limba vienne à manquer un jour sur le marché, sans quoi il ne sera plus possible, si ce n'est au prix de très grands sacrifices, de l'y réintroduire par la suite. Or, nous sommes, pratiquement, les seuls producteurs de Limba ; nous ne pouvons donc compter que sur nous-mêmes pour empêcher qu'il ne manque sur le marché, ce qui entraînerait l'arrêt, probablement définitif, de l'exploitation forestière au Mayumbe, avec les graves conséquences économiques et sociales que cela amènerait.

Il est donc indispensable d'intervenir de toute urgence. Il existe deux façons d'intervenir contre l'épuisement de nos forêts :

1° Par un ensemble de mesures tendant à épargner notre capital forestier et, en maintenant la production en dessous de la possibilité, à en retarder la ruine le plus possible : réglementation de l'octroi et de l'exercice du droit de coupe de bois ;

2° Par un ensemble de mesures visant à régénérer les essences exploitées et à augmenter, autant que possible, la richesse des peuplements en ces essences.

Ces dernières mesures peuvent être de deux espèces :

a) Mesures de protection des essences précieuses, édictées dans les règlements de l'exploitation forestière et visant à favoriser la régénération naturelle de celles-ci ; notamment, obligation de réserver des porte-graines et interdiction d'abattre des arbres de diamètre inférieur à un minimum fixé.

Disons tout de suite, que ces mesures sont insuffisantes : leur principe est judicieux pour autant, ce qu'elles supposent, que la plupart des essences constituant la forêt soient exploitables ; mais, en réalité, on doit se contenter, bien souvent, de ne réaliser qu'un ou deux sujets à l'hectare, tout le reste ne comptant que des essences n'intéressant pas le commerce du bois. Comment, dès lors, imposer la réservation d'un certain pourcentage de semenciers ? Comment obtenir, avec des porte-graines aussi disséminés, une régénération régulière ? Le couvert n'est, du reste, pas suffisamment ouvert pour permettre cette régénération. De plus, il ne suffit pas que les semis naturels s'installent, il faut encore qu'ils soient dégagés en temps opportun ;

b) Intervention directe, sous forme de mesures sylviculturales destinées, non seulement à assurer la régénération et la multiplication des essences précieuses, mais encore et surtout à conduire le peuplement ainsi créé, jusqu'à son âge d'exploitation, par l'exécution de soins culturaux appropriés.

C'est l'ensemble de ces mesures sylviculturales, l'examen critique des méthodes d'aménagement les mieux adaptées aux conditions biologiques des tropiques et spécialement du Mayumbe, qui font l'objet de la présente étude.

Le problème de la régénération et de l'enrichissement en essences précieuses, des forêts naturelles tropicales, reste encore, pratiquement, entier. Nous en sommes toujours à la période des tâtonnements, des hypothèses, sur ce que les méthodes éprouvées de la sylviculture européenne pourraient donner, transposées dans les forêts tropicales. Cette carence d'expérience forestière ne se limite pas au Congo belge ; elle s'applique aussi bien aux colonies voisines, bien plus anciennes que la nôtre, et qui, cependant, cherchent toujours leur doctrine forestière. Malheureusement, l'expérience forestière est certainement la plus longue à acquérir. En supposant qu la méthode d'aménagement que l'on décide à expérimenter donne entière satis-

faction, que l'on n'ait rien à y modifier par la suite, que les prévisions de l'aménagiste se réalisent point par point, encore faut-il, pour le constater, observer le peuplement pendant toute la durée de sa vie, c'est-à-dire pendant cinquante, cent ans ou plus encore. Or, nous ne pouvons espérer ce plein succès au premier essai. Trop d'éléments biologiques propres au milieu qui nous intéresse, nous sont inconnus, sinon dans leur existence, du moins dans leur façon de se manifester. *A fortiori*, les réactions de la végétation à ces facteurs nous échappent bien souvent, d'où autant d'écueils imprévisibles contre lesquels viendra buter la méthode observée et dont la découverte dictera les modifications à y apporter pour les éviter. Ce ne sera qu'après plusieurs révolutions observées sans arrêt et par la confrontation de nos propres résultats avec ceux des forestiers des autres colonies que nous pourrons déduire les méthodes sûres et définitives d'aménagement des forêts tropicales.

Nous nous trouvons donc devant le dilemme suivant : sauvegarder l'avenir de l'exploitation forestière mayumbienne, à condition d'agir tout de suite avec les moyens dont nous disposons et les risques que cela comporte ; ou bien attendre que l'écologie des forêts du Mayumbe n'ait plus de secret pour nous, ce qui nous permettrait de travailler à coup sûr, mais avec la certitude qu'entre-temps l'activité forestière se sera éteinte. Poser le dilemme, c'est le résoudre : nous devons aller de l'avant, même si nous risquons d'échouer ou de faire sourire de nos méthodes empiriques, les forestiers coloniaux de l'avenir. Quand nous n'obtiendrions qu'un demi-succès, ce serait déjà un résultat très appréciable.

Il ne faudrait pas conclure, de ce qui précède, que le programme d'aménagement que nous proposons, équivaut, en quelque sorte, à un plongeon dans l'inconnu.

Nous ne sommes pas, en effet, dépourvus de toute expérience en ce domaine. Nous avons, d'abord, sur quoi baser notre technique, les grands principes éprouvés de la sylviculture européenne, lesquels, judicieusement appliqués au cas qui nous occupe, nous éviteront de commettre des erreurs de base, pouvant mettre définitivement en échec la méthode pratiquée. Nous n'avons à redouter que des accidents éventuels, dont nous serons avertis par l'observation continue du peuplement et auxquels nous pourrons remédier, en temps voulu, par des soins culturaux adéquats.

A défaut d'étude phytosociologique approfondie et d'une connaissance suffisante de l'écologie de la forêt du Mayumbe, nous avons pu conclure, de nos observations, qu'elle ne se comportait pas différemment - dans son évolution, notamment — des forêts tropicales des autres colonies, si l'on s'en réfère aux premières observations des forestiers étrangers.

Nous pouvons donc nous inspirer des résultats, si maigres soient-ils, des essais d'aménagement qui y ont été entrepris. Les premières

investigations, dans ce domaine, ne remontent pas à plus de quinze à vingt ans. Les renseignements que nous pouvons en tirer sont, nécessairement, peu nombreux et toujours sujets à caution ; mais ils sont néanmoins intéressants.

Enfin, nous ne nous départirons jamais d'un minimum de prudence, en évitant l'adoption de méthodes entraînant une perturbation trop profonde et, partant, dangereuse, des conditions naturelles de végétation.

Chapitre II. — CONSIDERATIONS SUR LES FORETS DU MAYUMBE.

Avant d'entrer dans le corps de notre sujet, faisons d'abord, à défaut d'une étude phytosociologique détaillée, un rappel des éléments que nous possédons sur l'écologie des forêts qui nous intéressent.

A. — Ecologie.

Climat. — Le Mayumbe est situé entre 4°5 et 5°5 de latitude Sud, sur le versant ouest des Monts de Cristal, entre cette crête et l'Atlantique. Son climat est donc à la fois tropical et maritime. Il est caractérisé par une saison sèche de cinq mois en moyenne (du 15 mai au 15 octobre), dont la rigueur est cependant fortement atténuée par la proximité de la mer, laquelle se manifeste par une forte nébulosité protégeant contre l'action dessiccatrice du soleil. La saison sèche n'y revêt donc pas le caractère excessif qu'elle aurait dans une région tropicale continentale et son influence sur la végétation est fortement mitigée.

La moyenne des précipitations annuelles au Mayumbe se situe entre 1,000 mm. et 1,400 mm. La hauteur d'eau tombée est directement influencée par l'altitude, abstraction faite des influences locales.

Nous savons que le régime pluviométrique d'une région est le facteur de base déterminant de son état de boisement, mais aussi du type des peuplements naturels qu'on y rencontre. La hauteur des précipitations et la longueur de la saison sèche, définissent le régime pluviométrique.

La distribution de la forêt au Mayumbe ne se soustrait pas à cette règle ; aussi peut-on constater que la limite de la forêt se superpose, approximativement, à l'isohyète de 1,100 mm.

Sa composition s'y soumet également.

Nous voyons que le climat du Mayumbe tient un juste milieu entre le climat équatorial à fortes précipitations, sans saison sèche, et le climat tropical continental, à précipitations moyennes et à saison sèche longue et excessive.

Le type caractéristique de la forêt du Mayumbe sera donc intermédiaire entre la forêt équatoriale ombrophile, dense, à feuillage

persistant (« rain forest » ou « evergreen forest » (1) des forestiers anglais) et la forêt typiquement tropicale, claire et entièrement constituée d'essences héliophiles, à feuillage caduc, pouvant résister à une saison sèche excessive (« deciduous forest »). La forêt du Mayumbe est constituée par un mélange d'essences typiquement de forêt sèche et d'essences à feuillage persistant, entre lesquelles nous rencontrons un grand nombre d'essences dont la caducité foliaire est plus ou moins marquée (« mixed deciduous forest »).

Ce caractère intermédiaire nous donne déjà un avant-goût de la variabilité de composition des peuplements. Celle-ci sera pourtant encore profondément modifiée sous l'action combinée des influences locales diverses, climatiques, pédologiques ou physiologiques.

Il est certain que la nature géologique du sol influence profondément la composition de la forêt: richesse, réaction, texture, propriétés hydrologiques. Dans son ouvrage sur les sols du Bas-Congo, J. Bayens fait, par exemple, ressortir l'influence inverse de l'acidité du sol sur la densité du peuplement.

L'altitude (absolue ou relative), l'exposition, la pente, la proximité des cours d'eau, l'intervention des agents disséminateurs de semences, aussi nombreux que variés et agissant suivant le hasard le plus parfait, ne sont que les principaux des facteurs qui exercent leur influence sur la constitution d'une forêt. Toutes ces influences locales venant se superposer à celle du climat général et en modifier les effets, se fusionnent harmonieusement en une résultante déterminant la composition et le mode d'évolution de la forêt. Mais ceci suppose une forêt croissant en région inhabitée, abstraction faite de toute perturbation anthropique venant rompre brutalement l'évolution naturelle de la forêt, et s'ajouter, encore, aux multiples causes naturelles de variabilité.

Or, la population indigène du Mayumbe est, précisément, très dense et ses pratiques culturales extensives en font un destructeur implacable de la forêt. La colonisation européenne y est également très développée.

Sans doute un inventaire détaillé, opéré sur une grande étendue, des espèces constitutives des associations végétales les plus typiques, ferait-il apparaître certaines dominances qui permettraient de définir l'aire géographique de telle ou telle association; mais ces conclusions supposeraient toujours l'absence d'intervention des indigènes et des exploitations européennes. Or, dans les conditions démographiques du Mayumbe, les perturbations anthropiques sont tellement généralisées que la règle deviendrait l'exception.

De ce qui précède, on peut se faire une idée de la complexité qu'il y a à classer les forêts en divers types de peuplements résultant,

(1) Mac Gregor: « Silviculture of mixed deciduous Forests in Nigeria ».
Aubreville: « La Forêt coloniale. — Les Forêts de l'Afrique Occidentale Française ».

chacun, d'une combinaison particulière des nombreux facteurs déterminants, d'établir scientifiquement les conditions écologiques propres à chacun de ces peuplements et d'en déduire la méthode d'aménagement à adopter dans chaque cas. Il n'est pas douteux que, dans l'avenir, chacun de ces facteurs naturels sera connu dans ses manifestations et son influence sur la végétation forestière et que l'interprétation de ces connaissances dictera, dans chaque cas, la sylviculture à appliquer. Malheureusement, comme nous l'avons exposé plus haut, le délai très restreint qui nous est laissé pour livrer à l'exploitation, des forêts aménagées exploitables, ne nous permet pas d'ajourner les travaux d'aménagement jusqu'à ce que nous soyons en possession de cette base scientifique.

En attendant, nous en sommes réduits à observer, pour l'essence que nous voulons cultiver, dans quelles conditions elle s'introduit naturellement et à imiter, autant que possible, ce processus naturel d'introduction. La première esquisse géologique du Mayumbe est en voie d'être dressée. Il ne sera pas difficile de se rendre compte si une essence est à rejeter sur tel terrain, si, systématiquement, elle est absente des peuplements qui y croissent. De même, l'observation comparative de sa végétation sur des couches différentes, permettra de déterminer la gamme de ses préférences.

Mais en dehors de ces éléments géologiques, ce sera l'âge de la forêt naturelle à aménager qui servira de critère pour le choix des essences à y introduire, l'âge étant intimement lié à la densité. Ce sera le stade de l'évolution de la forêt à traiter et l'observation des essences qui apparaissent naturellement à ce stade, qui détermineront le choix des essences ou les conditions de couvert à créer par travaux culturaux, pour pouvoir introduire telle essence que l'on veut cultiver.

Il résulte de la forte densité de l'occupation indigène, qu'à l'exception de quelques îlots de forêt primaire, la forêt secondaire ou remaniée domine très largement dans le massif forestier du Mayumbe.

B. — Evolution de la forêt secondaire.

Ceci nous amène à examiner la question de l'évolution des forêts secondaires, évolution partant de la brousse envahissant une culture abandonnée, passant par toute une série de stades intermédiaires instables, que l'on désigne sous le terme générique de forêts de transition, et aboutissant à un stade final, stable, réalisant l'équilibre entre les nombreux facteurs (excepté l'homme) influençant la constitution du peuplement et connu sous le vocable climax.

Il n'est pas possible, en l'absence d'études phytosociologiques approfondies, de déterminer avec précision, dans le temps et dans l'espace, la démarcation entre les différentes forêts de transition, ce qui permettrait de dresser la marche continue de l'évolution et de

prévoir, à n'importe quel moment, quel sera l'avenir d'un peuplement quelconque. Néanmoins, nous pouvons distinguer les stades les plus caractéristiques, jalonnant le chemin parcouru par la forêt vers son climax et qui nous donneront une notion de l'évolution, suffisante pour le sujet qui nous occupe.

Dès avant l'abandon d'une culture par l'indigène et à la faveur du complet dégagement et de l'ameublissement du sol, de nombreux semis d'essences forestières diverses s'installent sur le terrain. Ces graines proviennent des semenciers de la forêt environnante ou même de semenciers très éloignés, à l'intervention du vent, des oiseaux, des rongeurs ou d'autres agents de dissémination. Un grand nombre de ces semis seront détruits par l'indigène exploitant sa culture, mais ceux qui seront épargnés pousseront vigoureusement, mettant à profit le délai qui leur est accordé, avant l'abandon de la culture, pour prendre une sérieuse avance sur la brousse qui, dès ce moment, envahira le terrain et s'acharnera à la destruction des retardataires, trop faibles pour lui résister.

Parmi ces semis, nous retrouvons toutes les essences tropophiles, à croissance rapide et à bois tendre des forêts secondaires jeunes; parmi les essences de première grandeur et de longévité moyenne, que nous retrouverons plus tard dans l'étage dominant, citons le *Terminalia superba* (Limba), le *Ricinodendron africanum* (Sanga-Sanga), le *Chlorophora excelsa* (Kambala), le *Ceiba pentandra* (Fuma), le *Sterculia tragacantha* (Kombuluka), le *Pentaclethra macrophylla* (M'Vanza), l'*Alstonia Gilleti* (Tsonguti), etc., auxquelles on doit ajouter les essences disséminées par l'indigène: *Elaeis guineensis*, le safoutier et le kolatier; parmi les essences de faible ou moyenne grandeur, peu longévives, essences colonisatrices par excellence des anciennes cultures, nous trouvons le parasolier *(Musanga Smithii)*, le *Trema guineensis* (Sengi-Sengi), le *Vernonia conferta* (Vuku-Vuku), le *Harungana madagascariensis* (N'Tunu), le *Canthium*, etc.

Dès que le terrain est abandonné, il est immédiatement envahi par une végétation herbacée extrêmement luxuriante, formant rapidement une strate herbacée de plusieurs mètres de hauteur, absolument impénétrable à la lumière et dont les espèces lianiformes s'élancent à l'assaut des arbustes au point, parfois, de les recouvrir entièrement. C'est le plus terrible ennemi des jeunes arbres installés précédemment, si ceux-ci n'ont pas suffisamment mis à profit le répit qui leur était accordé avant l'abandon de la culture. Un grand nombre trouvent la mort dans cette lutte inégale; quant aux autres, les plus vigoureux, ils ne tardent pas à émerger de la masse étouffante. Une essence est d'autant mieux représentée parmi les rescapés, que sa première croissance est plus rapide. C'est ainsi que le parasolier émerge d'abord seul, en très grand nombre, formant un peuplement pur, à couvert léger, sous lequel végètent les autres essences. Sa longévité est, par contre, très courte, si bien qu'après cinq ou six

ans, il a presque complètement disparu, tandis que les autres essences s'élancent à leur tour dans la lutte pour la domination des voisins immédiats. Mais cette lutte est inégale, non seulement entre des essences de grandeur première, moyenne ou faible, mais même entre les essences appartenant à chacune de ces catégories, la faculté de croissance en hauteur n'étant pas également développée chez chacune d'elles. Les *Trema*, *Harungana*, *Vernonia*, *Canthium*, etc., ne dépasseront pas la strate arbustive (10 à 15 mètres) et ne tarderont d'ailleurs pas à disparaître, soit étouffés par l'étage dominant, soit parce qu'au terme de leur longévité. De même, parmi les autres essences, celles de première grandeur (*Pycnanthus*, *Sterculia*, *Eriodendron*, *Lannea*, *Alstonia*, etc., en tête desquelles on trouve le Limba) se détacheront des autres de deuxième grandeur (*Ricinodendron*, *Pentaclethra*, *Ficus* divers, *Fagara*, *Albizzia*, *Elaeis*, Safoutier, Kola, etc.) pour former deux étages nettement distincts.

A la fin de ce premier stade de l'évolution, nous nous trouvons devant une forêt de transition que nous appellerons forêt secondaire jeune et qui est constituée par quatre étages nettement séparés :

Un étage dominant supérieur, formé d'un petit nombre de sujets de première grandeur disséminés, à couvert discontinu très léger, et atteignant de 30 à 40 mètres de hauteur ;

Un étage dominant inférieur, constitué par les essences de deuxième grandeur, s'élevant à plus ou moins 20 mètres et dont les arbres, loin de former le massif, sont également très disséminés ;

Un étage arbustif (entre 10 et 15 mètres) lequel, au moment où nous nous plaçons, est déjà en voie de disparition ;

Une strate herbacée atteignant une hauteur de 3 à 4 mètres et constituée, en ordre principal, par des Marantacées et des Zingibéracées.

Toutes les essences des strates arbustives ou dominantes sont, comme nous l'avons dit, absolument héliophiles depuis leur plus jeune âge. Si leurs semis naturels ne sont pas immédiatement dégagés de tout ombrage, ils sont voués à l'étouffement certain. Sous le couvert de la strate herbacée, on peut voir, peu après la dissémination des graines, notamment du Limba, des myriades de jeunes semis, mais aucun d'eux ne pourra dépasser le stade cotylédonnaire, à moins qu'une cause extérieure, accidentelle ou voulue, ne vienne les dégager. On voit donc que ce type de peuplement ne peut se régénérer identique à lui-même et que les essences qui le constituent sont appelées à disparaître, lorsque les sujets qui les représentent auront atteint la limite de leur longévité. C'est donc un peuplement instable, de transition.

Bientôt on remarque, cependant, émergeant du fouillis des Marantacées, un jeune perchis, d'abord clairsemé, mais de plus en plus fourni, d'essences diverses, mais toutes différentes de celles

constituant la forêt secondaire jeune : *Piptadenia* (Singa), *Funtumia* (Dimbu-Dimbu), *Entandrophragma* (Kalungi et M'Vovo), *Staudtia gabonensis* (Susu-Menga), *Canarium Schweinfurthii* (Mbidi-Nkala), *Pachylobus pubescens* (N'Kala), *Gossweilerodendron balsamiferum* (N'Tola), *Antrocaryon* (Mungongo), *Autranella* (Kungulu), *Sarcocephalus Diderrichii* (Ngulu-Maza), *Mimusops*, etc. Les graines de ces essences sont douées d'un grand pouvoir de dissémination, soit parce que munies d'ailes (N'Tola, Kalungi, Singa), soit parce que les oiseaux ou autres animaux sont friands de leur fruit (Ngulu-Maza,

Photo Humblet

FIG. 1. — Type de forêt secondaire jeune, très riche en Limba.
Sous-bois coupé en vue de plantation. Remarquez les palmiers et safoutiers.

Mugongo, Kambala), de sorte qu'elles peuvent provenir de très loin. Connaissant le milieu où elles doivent germer et d'où les jeunes plants parviennent à se dégager, il est inutile de préciser qu'il s'agit d'essences ombrophiles, du moins dans leur jeunesse. Une fois sorties de la couche des Marantacées, elles se trouvent très bien du couvert léger de la futaie tropophile, à l'assaut de laquelle elles s'élancent vigoureusement, s'insinuant bientôt entre les cimes de l'étage sous-dominant et dominant, assombrissant et complétant le couvert discontinu de la forêt claire.

Continuons à suivre l'évolution de la forêt. Les essences de lumière sont bientôt englobées dans la masse des essences d'ombre ; ayant atteint leur maturité, elles n'ont plus la ressource de reprendre leur croissance en hauteur pour échapper à cette emprise. Elles commencent à dépérir rapidement et, n'ayant pas pu se régénérer, elles disparaîtront du peuplement, tout comme les parasoliers ont disparu, avant elles, pour leur céder la place. Nous pouvons conclure de ceci

que, s'il existe dans ce peuplement de transition des essences intéressantes pour l'exploitation, notamment le Limba, il ne sert à rien de vouloir les réserver indéfiniment dans l'espoir d'en assurer la régénération ; il vaut mieux les exploiter sans retard, si l'on ne veut leur voir perdre toute valeur, et recourir à l'action directe, si on veut perpétuer et multiplier l'espèce.

A partir de ce stade, nous sommes en présence de ce qu'on est convenu d'appeler la forêt secondaire remaniée. Vu la densité de son couvert, son caractère ombrophile et la disparition des

Photo Donis

FIG. 2. — Peuplement pur naturel de Limba, très dense. Aspect du couvert.

essences tropophiles caractéristiques de la forêt secondaire, on la range parfois, pour la facilité des prospections, dans la forêt primitive. Mais ceci est inexact, car c'est précisément à ce moment que la forêt va évoluer le plus intensément vers son climax. La lutte pour l'existence va devenir acharnée entre toutes ces essences intimement mélangées. Quelques sujets d'essences les mieux armées pour cette lutte, prendront le dessus et deviendront, plus tard, les géants ponctuant, par-ci, par-là, les ondulations du couvert de la forêt. D'autres essences, les plus nombreuses, formeront « l'étage le plus dense », la masse du peuplement enserrant de son couvert épais les fûts des sujets dominants. Enfin, les essences les moins bien armées pour cette lutte seront reléguées dans le sous-étage, où elles dépériront. Parmi les essences dominantes, certaines sont particulièrement ombrophiles et donneront des semis qui s'accommoderont de la pénombre qui règne dans le sous-bois ; elles vont pousser de longues

Photo Donis

Photo Humblet

FIG. 3 et 4. — Types de forêt secondaire remaniée :
perchis dense d'essences ombrophiles ; sous-bois herbacé en voie de disparition.

perches grêles terminées par un plumet de feuilles hypertrophiées, vert sombre, et attendront qu'un providentiel accident vienne faucher un sujet de l'étage dominant pour se ruer vers l'ouverture laissée dans le massif et s'y créer une place au soleil. La strate herbacée a, entre-temps, presque complètement disparu.

Nous voyons donc que si la forme du peuplement ne se modifie plus guère à partir du stade de forêt secondaire remaniée (forêt ombrophile à couvert épais, sans sous-bois herbacé), sa composition subit des modifications profondes par sélection naturelle des essences les plus ombrophiles se régénérant sous le couvert, aux dépens des essences plus exigeantes en lumière, qui s'éliminent progressivement ; le caractère ombrophile de la forêt s'intensifie ; la sélection devient de plus en plus sévère ; le nombre des essences constituant le peuplement diminue progressivement pour atteindre le stade final, constitué d'un nombre restreint d'essences ombrophiles, également aptes à se régénérer sous le couvert épais et qui restera, de ce fait, perpétuellement identique à lui-même, l'évolution de sa forme et de sa composition étant terminée. C'est à ce stade que la forêt constituera un climax.

On peut se rendre compte de la longue série de stades intermédiaires par lesquels passe la forêt depuis la forêt remaniée jusqu'au climax et de la complexité de l'étude phytosociologique qui permettra de fixer les caractéristiques respectives de chacun de ces stades. Mais pour ce qui nous concerne actuellement, nous voyons déjà que la forme du peuplement naturel et plus spécialement la densité du couvert est, bien plus que sa composition, l'élément essentiel à considérer dans le problème de la multiplication des essences précieuses.

Nous avons supposé, pour notre description de l'évolution, qu'une fois la culture initiale abandonnée, l'indigène ne revenait plus occuper le terrain. Or, c'est ordinairement le contraire qui se produit : après une jachère plus ou moins longue, il débrousse de nouveau pour une rotation de cultures. Si le repos entre deux rotations a été court, les arbres qui se sont installés lors du passage précédent n'ayant pas atteint une taille suffisante pour rebuter la machette de l'indigène, sont sacrifiés impitoyablement, alors qu'ils avaient vaincu les plus grands obstacles de leur existence. Si, par contre, le repos a été long, ces arbres sont respectés eu égard à leur taille et au travail que réclamerait leur abatage ; par contre, leur pied doit subir, à chaque retour des cultures, l'incinération des abattis, cause, probablement la plus fréquente des « cheminées » du Limba et des « pierres » du Kambala ; brusquement isolés, ils souffrent d'insolation et leur végétation ainsi cahotée par l'alternance de périodes d'isolement et de croissance en massif, produit un bois hétérogène, de qualité inférieure à celle d'un arbre ayant crû dans des conditions normales.

On observe généralement, dans les peuplements de Limba, des représentants de trois ou quatre âges différents, chaque âge corres-

pondant à l'installation de semis sur une culture indigène, suivie d'un long repos (quinze à vingt ans).

C. — Conclusions.

Du long exposé qui précède, nous pouvons tirer d'importantes conclusions pratiques qui seront à la base de la technique de l'enrichissement des forêts naturelles.

1° Soulignons, tout d'abord, que parmi les essences dont les semis s'installent sous le couvert de la strate herbacée et qui parviennent à s'en dégager, aucune des essences tropophiles de l'étage dominant, notamment le Limba et le Kambala, n'est représentée. Indépendamment de leur fructification abondante et de la quantité de semis qui s'installent sous le couvert des Marantacées, mais qui sont

Photo Humblet

Fig. 5. — Régénération naturelle du Limba, le long d'un chemin de fer d'exploitation (huit à neuf ans).

étouffés avant d'avoir dépassé le stade cotylédonnaire, ces essences, et spécialement le Limba, seraient incapables de se régénérer naturellement si une cause extérieure, accidentelle ou voulue, ne venait découvrir, opportunément, le terrain. Mais encore faut-il que ce dégagement perdure un certain temps, de façon à donner aux jeunes plants une avance suffisante sur la brousse pour qu'ils ne risquent plus d'être rattrapés et étouffés.

2° L'évolution de la forêt est implacablement progressive ; si elle n'est pas contrariée par une cause extérieure, jamais elle ne rétrogradera d'un stade quelconque vers un stade plus jeune, moins ombrophile, et jamais un stade de transition ne pourra se perpétuer par

régénération des essences qui le constituent. Dès lors, comme nous le disions plus haut, il ne sert à rien d'imposer la réservation de porte-graines dans l'espoir de régénérer les essences exploitées ; si ces semis naturels ne sont pas complétés par des soins culturaux, ces essences ne se régénéreront pas. Quant à la réservation de peuplements de Limba, elle ne peut avoir pour but que de ralentir, par

Fig. 6. — Même régénération.
Le sujet de droite a dix ans. Circonf. à 1m50 : 110 cm. ; hauteur totale : 16m50.

une réglementation rationnelle de l'exploitation, l'épuisement de nos forêts. Il serait vain de croire que, par ce moyen, on pourrait perpétuer l'espèce : si l'on ne coupait pas un Limba exploitable, la nature se chargerait, tôt ou tard, de le faire disparaître.

L'avenir du Limba au Mayumbe ne pourra être assuré que par des travaux de régénération artificielle.

Ceci tranche également la question de l'inépuisabilité des forêts à Limba, basée sur la croyance en la régénération naturelle remplaçant les peuplements exploités.

3° Si l'on considère les nombreuses circonstances favorables dont le concours est nécessaire pour que puisse se créer un peuplement de Limba, on ne voit que la culture indigène comme réalisant ce concours et pouvant être à l'origine de toutes les forêts à Limba que l'on rencontre au Mayumbe.

La localisation actuelle des peuplements de Limba n'a donc pas pour origine des conditions écologiques subordonnant l'installation de cette essence, mais, uniquement, les raisons qui ont poussé l'indigène à installer ses cultures en un endroit plutôt qu'en un autre, à adopter, inconsciemment, telles pratiques culturales favorables à l'installation des semis et à abandonner le terrain en jachère assez longtemps pour

Photo Humblet

FIG. 7. — Pied d'un vieux Limba
au stade final de la dégénérescence naturelle (« cheminée »).

que les plants de Limba ne soient plus sacrifiés lors du retour des cultures. La préférence de l'indigène pour l'installation de ses cultures en vallées, explique la localisation fréquente de cette essence en ces endroits (d'où le nom « limba » ou « ndimba », signifiant vallée).

Il est possible que l'étude de la relation entre la nature du sol et la composition du peuplement démontrera que certains terrains ne conviennent pas au Limba ; mais dans l'état actuel de nos connaissances, de l'absence du Limba dans une forêt, on ne peut conclure que cet endroit ne convient pas à la culture de cette essence. Cette absence aura bien plus souvent pour origine une cause accidentelle, entravant l'évolution normale de la forêt, que la nature du sol ne convenant pas au Limba. S'il s'agit d'une forêt secondaire, en tout cas, nous n'avons pas à considérer si elle contient ou non du Limba pour décider d'y introduire cette essence ; le fait que l'indigène cultive en cet endroit nous prouve que le sol est de bonne qualité et con-

viendra au Limba, qui n'est certainement pas plus exigeant qu'une autre essence.

4° L'exposé de l'évolution de la forêt vers un peuplement de plus en plus ombrophile nous donne une précieuse indication quant au choix des essences à introduire dans une forêt déterminée : parmi les essences que nous aurons jugé intéressantes à multiplier, nous réserverons celles à tempérament ombrophile pour les forêts à couvert épais, les essences héliophiles étant mieux désignées pour les peuplements clairs. En d'autres termes, nous les placerons, autant que possible, dans le type de forêt représentant le stade de l'évolution auquel, respectivement, elles font leur apparition dans une forêt naturelle.

En résumé, nos travaux d'aménagement auront pour but de réaliser, artificiellement, au profit de quelques essences précieuses, le concours de circonstances favorables indispensables pour qu'un arbre puisse croître depuis l'âge de la graine jusqu'à son exploitabilité.

Le dégagement et le travail du sol, que l'indigène réalise par ses cultures, favorisant ainsi, inconsciemment, la régénération des essences tropophiles, précieuses ou non, nous pouvons le réaliser de façon rationnelle, dans le seul but de permettre l'installation d'un jeune peuplement essentiellement constitué d'espèces précieuses.

Le choix des essences à cultiver sera dicté, en premier lieu, par la densité du couvert de la forêt à aménager.

Les défaillances de la régénération naturelle seront prévenues par l'adoption d'un mode de régénération artificielle (plantation ou semis).

Le danger d'étouffement qui menace chaque sujet de l'essence cultivée, pendant toute la durée de sa vie, soit par la brousse, dans le jeune âge, soit, plus tard, par les voisins d'essences médiocres ou moins précieuses, peut être écarté des sujets qui nous intéressent, par des travaux appropriés de dégagement. Les multiples ennemis acharnés à la destruction du peuplement seront combattus dans toute la mesure du possible : hommes, gibier, insectes, maladies, accidents mécaniques, etc.

Ce que l'indigène exécute sans le savoir et que la nature poursuit sous l'effet du plus pur hasard, nous pouvons le réaliser artificiellement par des mesures sylviculturales appropriées.

Chapitre III. — SYLVICULTURE PROPREMENT DITE.

A. — Choix du mode de traitement.

Il s'agit donc, en nous inspirant des principes de la sylviculture européenne, de multiplier, dans la forêt naturelle, certaines essences intéressantes, en favorisant leur régénération et leur végétation aux dépens des essences médiocres.

Nous devons transformer une forêt naturelle, essentiellement hétérogène, constituée de plusieurs centaines d'essences intimement mélangées et issue de l'action combinée des lois naturelles les plus complexes, en un peuplement plus ou moins homogène, où dominera telle ou telle essence qui ne jouissait pourtant pas d'un sort privilégié avant notre intervention. Pratiquement, nous devons, par des procédés culturaux, contrarier l'évolution naturelle et la guider en vue de l'enrichissement en telle essence intéressante, en favorisant l'action des facteurs favorables à la régénération de celle-ci et en annihilant l'action des facteurs contraires.

Il importe, avant tout, d'être très prudents dans nos interventions. Nous devons nous pénétrer du danger qu'il y a à violenter la nature, surtout là où elle règne en maîtresse absolue ; ses réactions sont souvent sévères. Il est un principe dont nous ne devons jamais nous départir : nous ne devons modifier dans la forêt naturelle que ce qui entrave la réalisation de notre but ; tout ce qui peut être conservé le sera jalousement comme le plus sûr garant de succès.

Faisons donc un examen critique des différents modes d'enrichissement susceptibles d'être pratiqués, afin d'en dégager le meilleur.

La première méthode de régénération qui se présente comme la plus directement calquée sur le processus naturel, consisterait à suivre les cultures indigènes ; à favoriser et même à provoquer artificiellement l'installation des essences précieuses et à suivre le peuplement par la suite pour le protéger par des soins appropriés.

Il y a là un domaine très intéressant à exploiter en mettant sur pied un programme de collaboration avec l'indigène, par lequel ce dernier consentirait le minime effort que réclamerait la plantation, dans ses cultures, d'un certain nombre d'arbres qu'il s'engagerait à ne pas couper lors des rotations futures. Nous fournirions les plants et les conseils.

Mais, en dehors de ce programme spécial que nous devions signaler, bien que sortant un peu, en quelque sorte, de la question d'enrichissement des forêts, examinons les différents modes de traitement applicables à une forêt naturelle que l'on veut enrichir en certaines essences.

I) *Enrichissement par régénération naturelle.*

En application du principe de prudence que nous venons d'énoncer et considérant ce que nous avons dit de l'évolution de la forêt, c'est le premier mode d'aménagement qui se présente à notre examen.

Il consisterait, par des pratiques culturales appropriées, à favoriser l'installation de semis naturels abondants des essences intéressantes et à écarter de ce jeune peuplement, aux dépens des autres essences, tous les dangers qui le menacent au cours de son existence.

Un nettoyage du sol, un relèvement du couvert et, éventuellement, un houage, provoqueraient les semis. Des dégagements et éclaircies périodiques doseraient, par réalisation progressive des arbres médiocres, l'ombrage qui convient le mieux au jeune peuplement. C'est, en fait, le traitement par « jardinage amélioré ».

En principe, seules les essences les plus ombrophiles seraient susceptibles d'être régénérées par cette méthode. Elle ne pourrait donc pas s'appliquer au Limba, dont nous voulons, précisément, perpétuer les peuplements. Mais même pour les essences ombrophiles, elle présenterait de sérieuses difficultés :

1° A l'exception du Limba, les représentants porte-graines des essences intéressantes sont beaucoup trop dispersés pour qu'on puisse en attendre une régénération complète du terrain.

2° Les dégagements devraient porter sur un trop grand nombre d'essences médiocres, sans que les produits de ces opérations aient la moindre valeur ; système, par conséquent, très onéreux.

Il est possible que nous travaillions à proximité d'un grand consommateur de bois de chauffage (chemin de fer) et qu'il nous soit possible de tirer profit des coupes de matériel médiocre. Cette éventualité sera toujours examinée, mais ce cas ne sera qu'exceptionnel et nous ne pouvons en tenir compte dans la discussion actuelle.

3° Il est très difficile, si l'on travaille sur de grandes superficies, de doser toujours, de façon optimum, l'éclairement du jeune peuplement : sous un couvert épais, la germination est mauvaise, les semis souffreteux, d'autant plus que l'essence cultivée est plus héliophile ; si le dégagement est trop fort, les essences ombrophiles en souffrent et la brousse secondaire envahit le terrain.

Ce dosage est surtout difficile lorsque des lianes abondantes relient entre eux tous les arbres, qu'ils soient à abattre ou à réserver. Or, ce cas est le plus fréquent.

Si nous rejetons ce système actuellement, il pourra cependant être réexaminé en seconde révolution, lorsqu'il y aura, dans l'étage dominant, un fort pourcentage de l'essence précieuse à régénérer.

Nous devrons l'expérimenter pour la régénération du Ntola, le plus susceptible de s'accommoder de cette méthode. Elle pourrait même être essayée pour le Limba dans les jachères ; mais le danger d'étouffement par la brousse constituera une grosse difficulté à surmonter.

II) *Enrichissement artificiel.*

C'est ici que nous devons nous rappeler à la plus grande prudence. En effet, la méthode d'enrichissement artificiel nous laisse le choix entre une série de procédés allant de la futaie pure équienne après enlèvement du peuplement naturel, jusqu'à l'introduction de sujets d'essence précieuse sous le couvert plus ou moins éclairci, du massif primitif.

1° Peuplement pur équienne.

Le système consisterait donc, comme pour une plantation de palmiers, à abattre tout le peuplement naturel et à planter, à écartement régulier, un peuplement pur d'une seule essence.

Ce traitement s'exclut tout de suite pour les essences à tempérament ombrophile, réclamant un couvert, au moins dans le jeune âge. Restent les essences de lumière (Limba).

Comme dans le système précédent, l'enlèvement improductif du peuplement primitif rend cette opération trop onéreuse.

Si l'on veut obtenir un bon élagage naturel et une bonne croissance en hauteur du peuplement, la plantation devra se faire très serrée, ce qui nécessitera, à bref délai, des passages d'éclaircie périodiques, dont les produits seront également sans valeur.

Le recrû de la végétation spontanée, beaucoup plus vigoureux que la croissance, pendant les premières années, des essences introduites artificiellement, menacera d'étouffer celles-ci, d'où dégagements répétés et coûteux.

Lorsque le peuplement artificiel sera constitué, tous ces arbres d'une même essence et de même taille, dont les cimes se disputeront le même niveau de l'atmosphère, dont les racines exploiteront la même couche du sol, vont souffrir de dénutrition ; leur état sanitaire général en sera miné, diminuant leur vigueur et leur faculté de résistance aux attaques de leurs ennemis entomologiques ou cryptogamiques, dont la propagation, par ailleurs, sera grandement favorisée par le voisinage intime des sujets attaqués.

Il est bon de se rappeler les graves accidents qu'on a eu à déplorer dans les peuplements de résineux traités de cette façon en Europe, et dont nous ne citerons, comme le moins grave, que les chablis généralisés à des peuplements entiers.

Sous les tropiques, un tel bouleversement des conditions biologiques naturelles aurait, certainement, des réactions plus violentes encore.

Un mélange judicieux de plusieurs essences précieuses pourrait atténuer ces dangers, mais nous ignorons tout des exigences, tempérament, rapidité de croissance, etc., de chacune de ces essences ; comment, dans ces conditions, dresser une formule de mélange rationnelle ? Nous préférons, pour le moment, ne pas nous aventurer dans cette voie.

Nous rejetterons donc ce système d'aménagement comme trop hasardeux et trop onéreux.

Il existe quelques petites plantations équiennes de Limba pur introduites, intercalairement, dans des plantations de bananiers (Agrifor). Nous les observons régulièrement. Leur avenir nous dira si nous avons été trop prudents en rejetant ce mode d'aménagement.

Ce serait, en tout cas, la meilleure façon d'appliquer ce mode de traitement, que de faire supporter le coût de l'abatage de la forêt par une culture dérobée.

Une autre formule consisterait à effectuer des plantations forestières en intercalaires à une plantation de cacaoyers ou de caféiers, en vue de constituer l'ombrage réclamé par ces cultures. Plutôt que de cultiver une essence d'ombrage sans valeur, il vaut mieux utiliser des essences précieuses qui doubleront le rendement de la plantation.

Tout en faisant des réserves sur la façon dont se comporteront des peuplements purs équiennes, il est à conseiller, puisque cela ne coûte presque rien, de généraliser ces cultures intercalaires.

2° Boisement en plein sous le couvert.

Ce système, semblable, en somme, à la régénération naturelle sous le couvert, en élimine, cependant, certains inconvénients, notamment l'irrégularité des ensemencements et, si l'on adopte le boisement par plantation de plants bien développés de pépinière, le danger d'étouffement par la brousse dans le premier âge. Mais les inconvénients du coût de l'enlèvement intégral de la forêt naturelle et de la difficulté de doser sur toute la superficie, l'éclairement convenant le mieux au jeune peuplement, subsistent. De plus, la forme finale du peuplement qu'on se propose d'obtenir après remplacement complet de la forêt naturelle par la forêt artificielle, est encore la futaie pure équienne, dont nous venons de supputer les dangers.

Les quelques essais de cette méthode, entrepris en Nigérie et en Côte d'Ivoire, bien qu'âgés d'une dizaine d'années seulement, semblent déjà confirmer que ce système est loin d'être idéal (1).

3° Enrichissement extensif par layons (1).

Si l'on s'attache à remédier aux inconvénients du système précédent, à savoir, éviter l'enlèvement onéreux de la totalité du matériel naturel et les dangers de la futaie pure équienne, nous arrivons, logiquement, au système d'enrichissement extensif par layons.

Il consiste à ouvrir dans la forêt à traiter, et à dégager latéralement, des layons parallèles, véritables tranchées découpées dans le massif, dans lesquels seront introduites les essences que nous voulons cultiver. C'est donc limiter à l'emplacement du layon, le traitement qu'on aurait appliqué en plein dans le système précédent.

Il ne s'agit pas de remplacer la forêt naturelle par une forêt artificielle, mais bien de maintenir la forêt naturelle tout en l'enrichissant en essences précieuses.

Cette méthode satisfait en tous points les desiderata du travail en plein.

---

(1) Mac Gregor : « Silviculture of mixed deciduous Forests in Nigeria ».
Aubreville : « La Forêt coloniale. — Les Forêts de l'Afrique Occidentale Française ».

Le travail d'enlèvement de la forêt naturelle est réduit dans la proportion de la superficie totale à la superficie des layons (10 à 20 %).

Entre les layons, de larges bandes de forêt naturelle restent intactes ; le peuplement primitif n'aura pratiquement pas été modifié par l'ouverture des layons, lesquels, d'ailleurs, se refermeront progressivement, au fur et à mesure que les sujets introduits gagneront l'étage dominant. Ceux-ci croissent exactement dans les mêmes conditions que dans un peuplement naturel. Ce mode d'aménagement réalise certainement au maximum le principe de prudence que nous énoncions au début de cette discussion. Nous avons la quasi certitude de réaliser, aussi complètement que possible, quoique sans les connaître scientifiquement, les conditions écologiques convenant à nos plantations.

S'il était presque impossible de bien doser l'intensité des dégagements d'un peuplement en plein, cette opération devient facile s'il ne s'agit de la réaliser que dans les layons. Il en est de même pour tous les travaux culturaux et pour la surveillance du peuplement en général.

Néanmoins, nous verrons plus loin que, malgré son caractère extensif et tout en conservant la plus grande partie du peuplement naturel, ce mode d'aménagement nous donne des possibilités d'enrichissement largement suffisantes.

Ce sera le système que nous adopterons.

B. — Choix des essences.

Voyons, en premier lieu, quelles sont les essences qu'il serait intéressant de multiplier. Nous ne pouvons considérer, pour guider notre choix, que l'intérêt économique qu'elles présentent actuellement. Evidemment, il se peut qu'une essence dédaignée actuellement, fasse un jour son apparition sur le marché et devienne ainsi, intéressante à cultiver. Ne pouvant rien prévoir dans ce domaine, nous devons nous contenter de ne considérer que les essences connues sur le marché et que nous sommes certains de pouvoir écouler lorsqu'elles seront exploitables.

Or, parmi les quelques centaines d'essences différentes que l'on peut rencontrer dans les forêts du Mayumbe, nous n'en comptons que cinq qui sont communément exploitées et qui sont réellement intéressantes. Ce sont : le *Terminalia superba* (Limba), le *Chlorophora excelsa* (Kambala), l'*Entandrophragma utile* (Kalungi), l'*Entandrophragma angolense* (M'Vovo) et le *Sarcocephalus Diderrichii* (Ngulu-Maza). Depuis la guerre, le *Gossweilerodendron balsamiferum* (Ntola) a été beaucoup vendu et très apprécié sur le marché sud-africain. Son introduction a été rendue très aisée par la pénurie de bois qui frappait l'Afrique du Sud, sinon, en temps normal, cette

introduction ne se serait pas faite sans de très lourds sacrifices financiers que ne justifie pas la faible richesse du Mayumbe en cette essence. On peut espérer qu'après la guerre, le Ntola pourra profiter, en Europe, des mêmes circonstances qui l'ont favorisé en Afrique du Sud, pour se faire connaître sur le marché européen et, considérant les qualités de son bois et les multiples usages pour lesquels il peut servir, nous consentirons une exception en sa faveur, en le rangeant dans les essences à multiplier.

A part le Limba qui se présente en peuplement assez homogène, les représentants des six essences précitées sont très disséminés; ce sont, d'ailleurs, plutôt des essences de forêt secondaire remaniée ou primitive. Si, cependant, on les rencontre assez souvent dans les forêts jeunes à Limba, cela n'infirme nullement notre théorie sur l'évolution de la forêt; leur mélange au Limba signifie que, lors du débroussement préalable à la culture indigène marquant l'origine de la forêt jeune, les natifs ont respecté ces essences de forêt primitive, trop volumineuses et trop dures pour leur machette. Ce sont, en général, des sujets de forte taille, beaucoup plus âgés que les Limba voisins.

Ces six essences ne sont pas douées d'un tempérament identique: chacune d'elles présente certainement des exigences particulières quant à la qualité du sol comme quant à l'éclairement. Elles ne peuvent donc être introduites indifféremment, quelle que soit la nature de la forêt. Notre choix doit s'inspirer étroitement du processus de l'évolution de la forêt naturelle. En principe, notre intervention doit consister à nous substituer aux agents naturels, régissant l'évolution, au stade auquel est arrivée la forêt considérée. Ce sont, parmi les cinq essences à cultiver, celles qui s'installent naturellement dans les conditions de lumière caractérisant ce stade que nous devons multiplier, là où ces conditions sont réalisées. Les essences ombrophiles apparaissent sous le couvert, déjà sombre, des forêts secondaires en voie de remaniement plus ou moins avancé; elles seront choisies pour enrichir ce type de forêt. Par contre, les essences tropophiles, contemporaines des cultures ou des jachères indigènes, seront réservées aux forêts claires, satisfaisant leurs exigences en lumière.

Le *TERMINALIA SUPERBA* est typiquement héliophile; dès le premier âge, il ne s'accommoderait nullement du couvert, même relevé, de la forêt dense; son introduction dans une telle forêt nécessiterait, pour lui assurer l'éclairement suffisant, l'abatage d'un matériel considérable, d'où travail onéreux et perturbation profonde du peuplement naturel. Respectant la place occupée par le Limba dans l'évolution naturelle, nous le réserverons à la forêt secondaire jeune ou, mieux encore, aux jachères indigènes, où il s'accommodera parfaitement du plein éclairement qu'il rencontrera à la sortie de la couche de Marantacées.

Le *CHLOROPHORA EXCELSA* est également une essence de lumière, quoique à un degré moindre que le Limba ; dans le jeune âge, il se trouve bien d'un léger couvert, lequel, d'ailleurs, lui est nécessaire pour combattre les attaques du *Phytolima lata*, psyllide provoquant la cloque des feuilles des jeunes pousses, ralentissant considérablement la croissance et pouvant même provoquer la mort. A part les aspersions d'insecticides, applicables seulement en pépinière, on n'a, en effet, trouvé jusqu'à présent que l'ombrage pour écarter ce ravageur. Le Kambala étant menacé jusqu'à l'âge de cinq ans environ, il faudra concilier son tempérament héliophile et ce besoin d'ombre par un dosage judicieux du dégagement à pratiquer dans le couvert, de façon que l'ombrage soit maximum, sans nuire à la végétation de l'essence ; seule l'observation continue de la plantation peut nous renseigner sur ce sujet.

En conséquence, nous choisirons, de préférence, pour le Kambala, les forêts à Limba assez âgées, déjà en voie de remaniement, où la futaie tropophile s'est déjà enrichie de quelques nouvelles essences à couvert plus épais.

L'*ENTANDROPHRAGMA UTILE*, bien qu'essence de lumière caractérisée à l'âge adulte, réclame un certain ombrage dans le jeune âge, si bien qu'il n'a pas donné de bons résultats en plantations découvertes. Le fait qu'on le rencontre aussi bien en forêt dense (« rain forest ») qu'en forêt mélangée (« mixed deciduous forest », qu'il se régénère naturellement sous le couvert et que sa défoliation en saison sèche, inapparente sur les jeunes arbres (sciaphile), est nettement marquée sur les adultes (héliophile), nous amène à ranger le Kalungi parmi les essences indifférentes, réclamant un couvert dans le jeune âge et devenant héliophiles quand le moment est venu de passer dans l'étage dominant.

En ce qui nous concerne, la forêt secondaire remaniée et la forêt primaire seront tout indiquées pour l'y introduire.

Le *SARCOCEPHALUS DIDERRICHII* a le même habitat que l'*Entandrophragma utile*, bien que son tempérament héliophile soit plus marqué. Il ne supporte guère, pendant sa croissance, le couvert vertical, mais se trouve très bien d'un ombrage latéral qui le stimule à filer. Aussi, bien qu'il soit susceptible de donner des résultats en peuplement découvert, l'introduirons-nous de préférence dans la forêt ombrophile, en lui appliquant un dégagement approprié des layons.

Le *GOSSWEILERODENDRON BALSAMIFERUM* est aussi une essence sciaphile, cantonnée dans les forêts anciennes, où elle se régénère facilement. La grosseur de ses graines, bien qu'ailées, ne permettant pas une grande dissémination, on la rencontre souvent

par groupes de quelques sujets (essence grégaire). Elle occupe généralement les versants ou les crêtes. Nous l'introduirons donc, avec les deux précédentes, dans la forêt dense.

L'*ENTANDROPHRAGMA ANGOLENSE* (M'Vovo), ou acajou clair, jouit d'un tempérament similaire à celui de son congénère, quoiqu'on le rencontre plus fréquemment dans les forêts claires, ce qui indiquerait qu'il est plus héliophile. Mais son bois est moins apprécié que celui de l'*Entandrophragma utile*, encore qu'il soit, parfois, difficile de les différencier. De plus, le port du M'Vovo est plus déjeté et ne forme jamais des fûts aussi impeccables ni si gros que l'*Entandrophragma utile*. Aussi, chaque fois que ce sera possible celui-ci lui sera préféré.

Nous n'avons envisagé, ci-dessus, que la multiplication des essences autochtones intéressantes. N'y aurait-il pas intérêt à y adjoindre l'une ou l'autre essence exotique inexistante dans le massif du Mayumbe mais de grande valeur économique? L'intérêt est certain, mais la prudence nous conseille de surseoir à cette introduction : nous ignorons la raison naturelle pour laquelle telle essence est absente de nos forêts ; s'agit-il d'une cause accidentelle ou d'une raison écologique excluant son introduction? Si nous connaissons peu de chose sur les exigences des essences autochtones, par contre, nous ignorons tout de celles des essences exotiques ; nous sommes certains, de plus, qu'elles devront subir une crise d'acclimatement et qu'elles seront particulièrement visées par les attaques de tous les ennemis naturels de leur nouvelle station, ce qui diminuerait encore nos chances de réussite. Nous en avons fait l'expérience lors d'un essai d'introduction d'Okoumé : alors que les Limba et Kambala voisins végétaient normalement, tous les plants d'Okoumé furent criblés de piqûres de scolytes dès leur mise en place. Cet échec n'est, sans doute, pas définitif ; un autre mode de boisement réussira peut-être mieux ; mais notre tâche est déjà suffisamment complexe pour multiplier les essences autochtones, sans que nous diminuions nos chances de succès en y ajoutant les aléas de l'acclimatation des essences exotiques. Nous ne manquerons pas, à l'occasion, d'entreprendre des essais d'introduction en petit d'essences étrangères, mais, en attendant les conclusions de ces essais, nous nous contenterons de cultiver les essences du Mayumbe, lesquelles suffiront largement pour commencer notre programme.

Quant au mode d'association des essences ci-dessus, nous avons vu plus haut (futaie pure équienne) que, dans l'état de nos connaissances de leur tempérament respectif, il ne nous était pas possible d'établir une formule de mélange qui ne soit pas empirique. Cependant, si nous ne choisissons, pour chaque type de forêt, que la ou les essences convenant à sa densité de couvert, vu l'hétérogénéité des

forêts naturelles, nous serons amenés, en quelque sorte, à réaliser un mélange par groupes, chaque groupe étant constitué par une seule essence.

C. — Choix du mode de boisement.

Les nombreuses façons de créer un boisement se ramènent à deux modes de boisement principaux : le boisement par semis et le boisement par plantation.

1) *Boisement par semis direct.*

D'une façon générale, la sylviculture européenne a remplacé le semis en place par la plantation de plants de pépinière, celle-ci étant plus sûre et plus expéditive.

Le semis présente deux grands inconvénients :

L'irrégularité de la levée oblige à des dépressages en certains points, à des regarnissages en d'autres ;

Plus longtemps demande un sujet pour atteindre une taille supérieure à la végétation adventice, plus il est menacé d'étouffement et nécessite de soins de dégagement ; le semis est, nécessairement, le plus longuement exposé.

En Afrique, où les causes de destruction de la fertilité des graines et surtout des jeunes semis, sont incomparablement plus grandes qu'en Europe, la plantation sera, « à fortiori », préférée au semis.

II) *Plantation.*

La plantation présente les qualités et les défauts correspondants aux défauts et qualités du semis. Elle permet d'obtenir une grande régularité dans le boisement, le remplacement des non-repris étant aisé, pour autant que la plantation soit régulière.

Elle laisse la faculté d'introduire des sujets de bonne taille, jouissant d'une sérieuse avance sur la brousse adventice, sinon définitivement à l'abri de l'étouffement. La plantation de sujets de bonne taille offre encore un autre avantage important : l'un des plus grands ennemis de nos plantations est le gibier et spécialement les antilopes. Celles-ci sont attirées par les layons de plantation, d'autant plus fréquemment que les layons sont mieux nettoyés et, tout en les parcourant, elles rongent l'écorce des plants. Nous avons sérieusement diminué les dégâts en évitant de trop nettoyer les layons, de façon que ceux-ci se referment en partie et n'attirent plus le gibier. Ceci n'est possible que si l'on a planté des sujets de forte taille, ne risquant pas d'être étouffés par la brousse.

Il existe différents modes de plantation :

1° Plantation à racines nues.

Même en prenant la précaution de praliner les racines, ce système est toujours très aléatoire sous les tropiques, dans un climat où les pluies sont aussi irrégulières que celui du Mayumbe. Si une pluie ne survient pas le jour de la mise en place, l'ardeur du soleil sera fatale au plant. Or, lorsqu'on a à réaliser un programme important, il ne faut pas espérer pouvoir réserver à l'opération de mise en place, les seules journées pluvieuses. La reprise d'un plant est d'autant plus difficile que celui-ci est plus grand ; or, nous avons vu plus haut, que nous avions avantage à planter des sujets de forte taille. Ce système de plantation pourrait être pratiqué avec succès pour des plants de petite taille, le danger de dessèchement étant fortement atténué par l'ombrage latéral de la forêt bordant les layons ; mais pour les sujets de forte taille que nous devons planter, leur mise en place à racines nues serait trop hasardeuse, d'autant plus qu'ils devront, parfois, supporter un assez long transport et que cette opération demande des soins minutieux qu'il ne faut pas attendre des travailleurs noirs s'ils ne sont étroitement surveillés. Nous rejetterons donc ce système, d'un succès trop aléatoire.

2° Plantation en mottes.

Le système précédent présentait les aléas suivants : dénudation et dessiccation des racines, arrêt de l'absorption radiculaire, cependant que l'évaporation foliaire se poursuit, d'où déshydratation et mort du plant.

La plantation en mottes, évitant le dénudement des racines, remédie parfaitement à ces inconvénients ; mais, encore une fois, elle n'est praticable qu'avec des petits plants, sinon la motte doit être trop grosse pour que soit possible son transport en forêt par les chemins impraticables que sont les layons.

3° Plantation en paniers.

Ce système présente les mêmes avantages que la plantation en mottes. Il offre, cependant, plus de garantie quant au maintien de l'intégrité de la motte et écarte le danger de dénudement accidentel des racines. A ce titre, il est à préférer au précédent. Mais, comme ce dernier, il n'est praticable que pour la mise en place de plants de petite taille.

4° Plantation en stumps.

Il existe un second moyen de remédier à la dessiccation des sujets plantés en racines nues : c'est de réduire autant que possible les organes évaporateurs (feuilles et tiges vertes) par une taille appro-

priée précédant l'enlèvement de la pépinière. L'application radicale de ce principe consisterait à recéper la tige à quelques centimètres au-dessus du collet et à pratiquer un habillage plus ou moins sévère de l'appareil radiculaire. Si nous voulons planter des hautes tiges, il ne peut être question, évidemment, d'adopter cette pratique. Mais une ablation moins complète des organes évaporateurs peut être aussi efficace tout en respectant la tige du plant : principe du stump long appliqué à l'hévéa. Ce principe consiste à sectionner la tige le plus haut possible sur bois aoûté, juste au-dessus d'un verticille et à recéper toutes les ramifications à quelques centimètres de la tige. De cette façon, l'évaporation est réduite au minimum, tout en conservant les avantages de la plantation de hautes tiges.

C'est ce système que nous avons adopté dès le début de nos travaux d'aménagement. L'expérience de trois ans d'observation nous a dicté, depuis, certains perfectionnements. La reprise est d'autant meilleure, toute proportion gardée, que le plant est de plus forte taille, sans compter que les feuilles des hautes tiges sont hors de portée de la dent du gibier. Des Limba de 15 centimètres de circonférence et de 4 mètres de hauteur ont parfaitement repris. Les plants ne devraient, en tout cas, jamais être inférieurs à la grosseur du pouce.

Le toilettage des racines doit se limiter, strictement, au raccourcissement du pivot à la dimension des trous de plantation lorsqu'il dépasse cette longueur. Tout le reste de l'appareil radiculaire sera respecté, y compris le chevelu : une radicelle desséchée vaut mieux qu'une plaie infectante. Un pralinage des racines dans un bain d'argile sera efficace pour le transport en plantation. Rappelons que la reprise du stump est fonction du bon tassement de la terre autour des racines. Il est à conseiller de repasser quelques jours après la mise en place pour retasser le pied du plant.

Nous avons constaté que ce mode de plantation ne convient pas également à chacune des essences que nous voulons multiplier. Le *Sarcocephalus*, notamment, se distingue par la lenteur avec laquelle sa tige s'aoûte ; en pépinière, des plants de 3 mètres et plus de haut et de 4 centimètres de diamètre ont toujours la tige herbacée. Il s'en suit que cette essence reprend très mal par stump. Des essais prudents ont démontré, comme nous nous y attendions, qu'il faut chercher un autre mode de boisement pour cette essence. Cet inconvénient du Ngulu-Maza est compensé, logiquement, par sa croissance extrêmement rapide dans le jeune âge. En quelques mois, il peut atteindre de 1 à 2 mètres de hauteur. Grâce à cette faculté, nous pouvons introduire cette essence sous forme de petits plants, sans crainte de ne les voir échapper à l'étouffement qu'au prix de dégagements nombreux et coûteux : un passage en dégagement, tout au plus, suffirait certainement à conduire les jeunes plants hors d'atteinte de la brousse.

Nous adopterons dons la plantation en paniers pour le *Sarcocephalus*.

Les autres essences reprennent très bien par stumps hauts

D. — Travaux d'enrichissement proprement dits.

I) *Opérations préliminaires.*

1° Plan.

Avant de commencer nos travaux de boisement, il est indispensable que nous connaissions intimement la forêt que nous voulons enrichir. Une prospection générale préliminaire de la région (canevas de percées distantes de 500 mètres) nous a permis d'en dresser la carte forestière (échelle 1 : 25.000), de repérer le bloc que nous avons décidé d'aménager, d'en dresser les limites et d'en calculer la superficie. Chaque année, une tranche proportionnelle aux moyens dont on dispose sera aménagée. Un plan détaillé à 1 : 5.000e sera dressé de chaque tranche annuelle. On attendra que les layons d'enrichissement soient ouverts pour recueillir les renseignements qui doivent y figurer. Chaque layon sera levé topographiquement (au clinomètre et à la chaîne) de façon à pouvoir tracer, sur le plan, les courbes de niveau. Les chemins, rivières, marais, rochers, seront reportés sur le plan. Il sera pris note de tout élément susceptible de donner des indications sur la nature géologique et pédologique du sol. La nature de la forêt fera l'objet d'un examen minutieux ; chaque type de peuplement sera représenté sur le plan par une teinte conventionnelle. Tous les sujets des essences à multiplier seront localisés sur le plan avec leurs dimensions.

2° Parcellaire.

Tous les renseignements que nous avons recueillis pour dresser le plan détaillé vont nous permettre de procéder au parcellaire. Par définition, une parcelle est une partie de la forêt homogène quant au sol, au climat et au peuplement et à laquelle on peut donc appliquer le même mode de traitement. Le Parcellaire est la base de tout aménagement ; c'est lui qui déterminera le choix de l'essence et du mode de traitement ; c'est de ce choix que dépendra l'avenir du peuplement, suivant que celui-ci sera plus ou moins bien adapté aux conditions écologiques de la parcelle.

En Europe, vu la connaissance approfondie de chaque facteur pouvant influencer la végétation, chaque parcelle réalise bien un type particulier de forêt, résultant de la combinaison de tous ces facteurs, et qui réclame un mode de traitement bien déterminé.

En Afrique, malheureusement, la valeur du parcellaire sera, forcément, réduite à l'échelle de nos connaissances écologiques. Il

consistera, en premier lieu, à dresser une esquisse géologique de la forêt à traiter, ce qui pourra se faire au cours de la prospection générale, le canevas de percées distantes de 500 mètres suffisant pour déterminer la nature et l'allure des terrains. Connaissant la nature du terrain, lors du lever des layons, on relèvera le plus possible des particularités propres à la forêt croissant sur tel ou tel terrain. Ces renseignements nous donneront rapidement un faisceau d'éléments d'appréciation très précieux pour une première détermination des essences et du mode de traitement convenant ou ne convenant pas à un sol déterminé.

En second lieu, le parcellaire consistera à inventorier la forêt et à la diviser en parcelles homogènes quant à l'âge ou la densité (l'un étant fonction de l'autre) de la forêt qui les couvre. Nous pourrons, ainsi, avoir des parcelles de savane, de jachère indigène, de forêt à parasolier, de forêt secondaire claire à Limba ou sans Limba, de forêt secondaire remaniée (couvert moyennement épais ou épais), de forêt primaire, suivant le stade d'évolution qu'a atteint la forêt.

Les éléments que nous avons donnés plus haut sur le tempérament des essences à cultiver nous permettront d'affecter à chaque parcelle l'essence la mieux appropriée à la densité du couvert de la forêt naturelle ; autrement dit, de n'introduire une essence dans un peuplement que si celui-ci a atteint le stade d'évolution auquel cette essence fait, naturellement, son apparition.

Un second but du parcellaire est de définir, prévoir et faciliter la future assiette des coupes. A ce point de vue, il importe qu'en plus de la nature du peuplement à aménager, nous étudions la disposition topographique du terrain en nous inspirant des règles qui régiront la future exploitation. Sans entrer dans l'exposé détaillé des règles d'assiette des coupes, signalons que leur principe majeur consiste à éviter toute perturbation au cours de l'exploitation en dotant, notamment, chaque coupe d'une voie de vidange indépendante (en bordure d'une route ou d'un thalweg) de façon à éviter de devoir vidanger les bois à travers une coupe précédemment exploitée. Les lignes de crête et les thalwegs peuvent être considérés à priori comme des limites de parcelles. Lorsque l'étude des chemins de vidange sera terminée, ceux-ci pourront également intervenir dans la détermination des limites des parcelles.

Nous ne pouvons reprendre ici, l'exposé détaillé des règles du parcellaire en vue d'en dégager la mesure dans laquelle elles peuvent être appliquées sous les tropiques. Aux forestiers qui dirigeront ce travail de ne pas les perdre de vue.

Chaque parcelle sera décrite minutieusement du point de vue de la situation topographique (pente, exposition, cours d'eau, mares), de la nature du sol et du peuplement.

Il n'est pas possible d'envisager, actuellement, la formation de séries d'aménagement. Une série étant une suite d'autant de coupes

annuelles successives qu'il y a d'années dans la révolution, il faudrait que nous connaissions d'abord l'âge d'exploitabilité de nos peuplements ; or, nous l'ignorons. Il suffit que, chaque année, un nouveau bloc soit enrichi pour qu'au moment où les premiers blocs aménagés seront exploitables, soient réunis, automatiquement, les éléments nécessaires à la création des séries d'aménagement.

Le parcellaire doit donc nous donner, en fin de compte, la répartition des essences sur le bloc annuel à aménager. S'il faut attendre l'ouverture des layons pour connaître la forêt intimement et pouvoir juger en connaissance de cause le traitement à lui appliquer, il est cependant nécessaire qu'au cours de la prospection générale nous fassions une estimation préliminaire et approximative de la superficie à enrichir en chacune des essences, afin de connaître le nombre de plants de chacune d'elles à produire en pépinière. Nous verrons, en effet, que pour obtenir des plants de la taille requise, ils doivent séjourner au moins un an et demi en pépinière. Les layons n'étant ouverts qu'endéans les six ou huit mois qui précèdent la mise en place, il est nécessaire que, deux ans avant celle-ci, nous sachions déjà ce que nous devons produire en pépinière. Cette estimation devra, sans doute, être modifiée lors du parcellaire, mais si la reconnaissance générale a été faite avec soin, ces modifications ne seront que de détails et, si nous calculons assez largement le nombre de plants à produire, la pépinière pourra y faire face.

II) *Travaux préparatoires.*

1° Etablissement des chemins.

Nous venons de voir que la connaissance des chemins d'exploitation était nécessaire pour la détermination des parcelles et de la future assiette des coupes. Même si la réalisation des chemins devait être remise à plus tard, l'aménagiste devrait néanmoins en étudier le tracé définitif. Ce tracé s'adaptera, évidemment, à la topographie du terrain, dont les éléments seront fournis par le plan, en courbes de niveau, mais il tiendra aussi compte des règles du parcellaire, car, s'il est d'usage de limiter une parcelle à un chemin, il peut être indiqué, aussi, de créer le chemin en bordure d'une parcelle.

Si la création des chemins ne peut se faire au début de l'aménagement, il est cependant indispensable d'installer sur le tracé étudié, au moins une piste motocyclable, ce qui facilitera la surveillance des travaux, épargnera le temps du personnel et lui évitera des fatigues inutiles. Lorsqu'on décidera l'installation des chemins définitifs, il suffira d'élargir les pistes.

2° Assainissement.

En principe, les parties marécageuses devront être drainées avant de les planter. Cependant, l'aménagiste fera bien d'établir un devis

de l'assainissement, car s'il devait entraîner des travaux hors de proportion avec le revenu de la forêt dont il permettrait l'installation, il serait plus avantageux d'exclure le marais de notre aménagement. En général, il suffira de rectifier le cours divaguant d'un ruisseau et d'ouvrir quelques drains en arête de poisson pour enlever l'excès d'humidité.

Le repérage des marais devra se faire en saison des pluies, car même si, en saison sèche, le terrain est abordable, les six mois de saison des pluies suffisent à asphyxier les plants avant le retour de la saison sèche.

III) *Boisement proprement dit.*

ARTICLE PREMIER. — RÉGÉNÉRATION.

a) *Ouverture des layons d'enrichissement.*

Chronologiquement, cette opération suivra immédiatement la reconnaissance générale du terrain par canevas de percées de prospection distantes de 500 mètres. Ce n'est, en effet, qu'en empruntant les layons d'enrichissement qu'il sera possible de faire l'étude approfondie de la forêt et d'exécuter les opérations préliminaires.

Direction des layons.

La reconnaissance générale préalable ayant repéré le réseau hydrographique de la forêt à traiter, permettra de décider en terrain accidenté, de la meilleure direction à donner aux layons. Deux éléments sont à considérer : l'éclairement et la pente.

Le layon doit être orienté de façon à ce que le soleil pénètre au maximum dans la tranchée qu'il ouvre dans le massif forestier. Si, aux équinoxes, le soleil peut pénétrer, durant toute sa course, dans des layons Est-Ouest, en dehors de ces deux courtes périodes annuelles, il n'y pénètre plus. Par contre, si les layons sont orientés Nord-Sud, chaque jour, pendant une heure ou deux, ils seront éclairés. A choisir, nous préférons cette dernière orientation, mais ce choix ne présente pas une importance primordiale.

Il importe beaucoup plus que le layon ne soit pas parallèle à la pente, de façon à éviter le ravinement. Sans aller jusqu'à tracer les layons suivant les courbes de niveau, ce qui compliquerait exagérément l'ouverture du layon et le dosage de l'éclairement, et tout en conservant l'une des orientations Nord-Sud ou Est-Ouest pour faciliter les visées à la boussole, on choisira celle des deux se rapprochant le plus de la parallèle à la rivière principale, soit de la perpendiculaire à la plus grande dénivellation. Les affluents qui se jettent toujours à angle aigu dans la rivière principale, seront ainsi recoupés obliquement à leurs versants.

Ouverture des layons (1).

En principe, un layon doit constituer une tranchée découpée dans la forêt, complètement ouverte vers le haut et éclaircie latéralement.

En pratique, on s'inspirera des règles suivantes :

Sur une largeur de 2 mètres, le sol sera complètement nettoyé de tout ce qui le couvre, depuis la végétation herbacée jusqu'aux gros arbres de la forêt dominante. Disons, toutefois, que vu la taille de ces derniers, on se contentera le plus souvent de pratiquer une décortication annulaire profonde, qui provoquera la mort endéans les deux ans.

Sur une largeur de 5 mètres de part et d'autre de l'axe, toute la strate arbustive comprenant les arbres de taille moyenne (jusqu'à 15 mètres de hauteur) et constituant l'étage le plus sombre, sera abattue, à l'exception toutefois des sujets d'essences précieuses qu'il serait absurde d'abattre. Toutes les lianes seront également sectionnées.

Parmi les sujets de l'étage suivant (15 à 25 mètres), le dégagement latéral des layons ne portera que sur les arbres à couvert épais dont la cime vient surplomber le layon à faible hauteur. A moins qu'il ne s'avère indispensable, ce couvert étant trop épais et trop bas, de le supprimer avant la plantation, on pourra, le plus souvent, se contenter de pratiquer une décortication annulaire; le dépérissement de l'arbre annelé étant progressif, le dégagement du layon le sera aussi, ce qui est préférable.

A part le cas des sujets croissant dans le layon, on n'aura, pratiquement, jamais à éclaircir dans l'étage dominant supérieur; le couvert très relevé de cet étage ne constituera jamais une entrave sérieuse au développement des plantations sous-jacentes et la décortication annulaire suffira, en tout cas, à y remédier.

Au delà de la bande de 10 mètres de large que nous avons éclaircie, la forêt est laissée intacte.

Cette opération est une des plus délicates de l'aménagement. Il s'agit de doser exactement l'intensité de l'ouverture du couvert assurant au jeune peuplement l'éclairement qu'il réclame, mais cependant sans excès, ce qui exposerait le sol à l'action stérilisante du soleil, à la dessiccation et à l'envahissement par la brousse (paspalum).

Ce travail sera, bien souvent, compliqué par l'enchevêtrement des lianes reliant entre eux les arbres de la strate arbustive et les maintenant debout malgré le sectionnement de leur tronc. De ce fait, il n'est guère possible de juger l'ouverture produite par leur abatage avant le dépérissement et la rupture des lianes que nous avons coupées. On sera donc, bien souvent, obligé de travailler au jugé, quitte à repasser ultérieurement.

---

(1) AUBREVILLE : Les Forêts de l'Afrique Occidentale Française ».

C'est évidemment en saison des pluies, lorsque les arbres sont en pleine foliaison, qu'on devrait apprécier l'intensité de l'éclaircie des layons. Néanmoins, vu les nombreux travaux à exécuter en saison des pluies, on ne disposera, le plus souvent, que de la saison sèche pour ouvrir les layons.

La bonne exécution de cette opération dépend, essentiellement, du coup d'œil du forestier. Cela n'implique cependant pas qu'il faille que l'Européen dirige personnellement les équipes de layonnage. La main-d'œuvre sera répartie en équipes de six à huit hommes, chacune conduite par un capita sachant faire un alignement. Il est inutile d'aug-

Photo Humblet

FIG. 8. — Type de layon pour régénération de Limba.

menter l'effectif d'une équipe, sinon les travailleurs se gênent mutuellement. Toutes les équipes marchant de front, l'Européen s'assurera que le parallélisme est respecté en mesurant, de temps en temps, l'écartement.

En même temps qu'il lèvera chaque layon en vue de dresser le plan détaillé du bloc à aménager, le forestier s'assurera que l'ou-

verture des layons est suffisante et il fera marquer les arbres à abattre pour parfaire le travail.

D'après nos constatations, on peut considérer que, pour un layonnage bien fait, une tâche moyenne de 30 mètres de layon par homme-jour est normale.

Ecartement des layons.

Dans l'appréciation de l'écartement optimum des layons, il faut se garder, en adoptant un écartement trop faible, d'enlever à la méthode son caractère extensif, nous rapprochant ainsi, du boisement en plein et de ses inconvénients. L'excès contraire est également à éviter : plus l'écartement augmente, plus la densité du peuplement diminue et moins l'enrichissement présente d'intérêt.

L'ouverture d'un layon entraînant l'éclaircie d'une bande de 10 mètres, nous avons estimé que l'écartement de 20 mètres, laissant entre chaque bande travaillée une bande égale restant intacte, donnait une solution moyenne très satisfaisante.

b) *Préparation du sol.*

Piquetage — Densité de plantation.

Les avis sont partagés sur la distance de plantation dans les layons. Certains préconisent un faible écartement (2 m. 50) en prévision des non-repris. Nous estimons que c'est, non seulement un gaspillage de plants, mais encore une cause d'irrégularité dans le peuplement, les plants non-repris n'étant pas nécessairement répartis uniformément, d'où, par endroits, création de vides et, ailleurs, densité trop forte. Nous avons préféré la distance de 5 mètres, en prévoyant un récolement deux à trois mois après la mise en place et le remplacement des manquants.

Cela représente donc une densité de 100 plants à l'hectare. Nous prévoyons qu'en cours de révolution, 50 % de ces plants seront réalisés en coupes d'éclaircie, de sorte qu'en fin de révolution, nous comptons avoir encore 50 arbres exploitables à l'hectare, à l'écartement de 10 mètres × 20 mètres.

Cet écartement, tout en respectant le caractère extensif de la méthode, permet néanmoins d'obtenir un enrichissement considérable d'une forêt naturelle. Ne supposons que de 6 mètres cubes le volume moyen d'un arbre exploitable, cette densité nous donnerait une richesse de 300 mètres cubes à l'hectare. Ce chiffre supporte avantageusement la comparaison avec nos futaies équiennes d'Europe, malgré leur nombre beaucoup plus élevé d'arbres à l'hectare. Si on considère que ce résultat pourrait être obtenu sans avoir modifié brutalement la forme du peuplement primitif et nous être exposés aux conséquences d'une perturbation profonde des conditions naturelles, nous ne pourrions que nous en déclarer pleinement satisfaits.

Le piquetage se fera en même temps que l'ouverture des layons, à la fin de chaque journée, ce qui permettra de contrôler la tâche effectuée par chaque équipe.

Trouage.

Les trous de plantation doivent être suffisamment grands pour rompre le lacis de racines traçantes du peuplement naturel. Celles-ci sont, non seulement, une entrave au bon développement de l'appareil radiculaire des plants, mais aussi font à ceux-ci une sérieuse concurrence nutritive.

Nous avons adopté les dimensions de 50 cm. × 50 cm. × 50 cm. Dans un rayon de 75 centimètres autour du piquet, le sol sera houé et la terre superficielle, débarrassée des racines, servira au comblement.

Comblement.

Les trous seront comblés au moyen de terre humifère de couverture provenant du houage de l'assiette du plant et d'un complément éventuel prélevé aux environs. Il importe d'exiger que la butte de terre provenant du creusement du trou subsiste après le comblement, pour témoigner que cette terre n'a pas servi à cette fin. Le piquet sera replacé au centre du trou.

Le comblement suivra le trouage à quelques jours, de façon à éviter le durcissement des parois du trou et la formation de « pot de fleur ». On peut admettre qu'un homme peut combler, en un jour, trois fois plus qu'il ne troue. On peut donc faire alterner trois jours de trouage avec un jour de comblement.

La tâche à imposer à un trouveur varie du simple au double suivant qu'il travaille en saison sèche ou en terrain détrempé de saison des pluies. Alors qu'on ne peut exiger plus de 20 trous en saison sèche, on peut facilement en obtenir 35 à 40 en saison des pluies. On doit en conclure que si la main-d'œuvre dont on dispose le permet, on doit affecter à ce travail un effectif de travailleurs suffisant pour le terminer entre le début des pluies (octobre) et l'époque de la plantation (décembre).

Si cela n'est pas possible, une partie devra être trouée en saison sèche, car il est indispensable que le trouage soit terminé début décembre.

Si nous avons à planter un marais qui a été drainé, la plantation se fera, de préférence, sur butte, la terre des fossés servant à leur confection.

c) *Production des plants en pépinière* (1).

Le système de plantation en stumps longs que nous avons adopté réclame des travaux de pépinière importants, du fait que pour obtenir des plants de taille requise pour un bon stump, un long séjour en pépinière est nécessaire. On doit compter de dix-huit à vingt-quatre mois, le temps nécessaire à la croissance d'un plant de cette taille.

La technique pratiquée comporte le semis en germoirs suivi, lorsque les plantules ont deux paires de feuilles, du repiquage en plates-bandes, à écartement suffisant pour un séjour de dix-huit mois et l'obtention de plants bien conformés.

Il faut préciser, tout d'abord, s'il s'agit d'installer une pépinière volante, destinée à ne produire que les plants nécessaires à une campagne et à être abandonnée ensuite, ou une pépinière permanente, devant fournir les plants pour un programme de plusieurs années. Dans ce second cas, les plants repiqués en plates-bandes n'auront que douze mois lorsque reviendra la dissémination des semences et l'obligation d'effectuer les semis et repiquages en vue de la campagne suivante. Nous devrons donc disposer, à ce moment, d'une seconde série de plates-bandes, équivalente à la première. Nous aurons donc, constamment, en pépinière, les plants destinés à deux campagnes successives et d'un an d'écart. D'autre part, après l'enlèvement des plants de dix-huit mois à deux ans, le sol sera fortement épuisé. Avant de pouvoir y repiquer une nouvelle génération de plants, il sera nécessaire d'en régénérer la fertilité par un repos d'un an sous couverture de légumineuses, sans préjudice à l'application d'une bonne fumure, peu de temps avant le repiquage.

La pépinière devra donc être traitée suivant un assolement triennal, ayant en rotation : une sole portant des plants de plus d'un an, une sole portant des plants de zéro à un an et une sole en jachère.

1° *Récolte des semences.*

Il importe de procéder à la récolte des semences au moment précis de leur dissémination, sinon on risque d'être devancé par les granivores de toutes espèces ou de voir se perdre le pouvoir germinatif.

Le ramassage des graines tombées sur le sol, dans le fouillis de la végétation herbacée, est souvent très difficile et nécessite certaines précautions. Or, vu la taille des semenciers, il ne faut pas compter pouvoir récolter les graines avant leur dissémination.

Le Limba fructifie très abondamment ; aussi, vu le grand nombre des semenciers, au moment de la dissémination, le sol est littérale-

(1) Le principe de la pépinière permanente est tiré de la très intéressante étude de Mac Gregor : « Silviculture of mixed deciduous Forests in Nigeria » et adapté aux conditions du Mayumbe, suivant les résultats de nos expériences.

ment jonché de ses graines ailées. Il n'y a donc aucune difficulté à en effectuer la récolte. La dissémination se situe entre juin et août.

Le Ntola donne également une graine ailée, mais beaucoup plus grosse, de sorte qu'elle ne se dissémine pas loin du semencier, ce qui en facilite la récolte. Un débroussement sur un rayon de 20 mètres autour du porte-graine serait à conseiller. La fructification a lieu en mars.

Le *Chlorophora* et le *Sarcocephalus* donnent un fruit pulpeux, dans lequel sont noyées de nombreuses petites graines. Ces fruits tombent au pied de l'arbre; il suffit de débrousser le sol sous la projection de la cime pour rendre la récolte très aisée. Le *Sarcocephalus* dissémine en novembre; le *Chlorophora*, en décembre-janvier.

L'extraction des graines de la pulpe se fait assez facilement en triturant les fruits dans un seau d'eau : les graines gagnent le fond, tandis que la pulpe reste en suspension et peut être séparée par décantation. Les graines sont ensuite séchées en y mélangeant de la sciure de bois, du charbon de bois pilé ou du sable fin secs et en étalant ce mélange en couche mince à l'ombre.

L'*Entandrophragma* présente plus de difficultés, du fait du grand nombre d'animaux divers, friands de ses graines oléagineuses. Les porte-graines devront être surveillés attentivement, afin de saisir le moment précis de la dissémination. La meilleure façon serait de cueillir les capsules sur l'arbre, juste avant qu'elles ne s'ouvrent (grimpeur ou longue perche munie d'un crochet). Sinon, il faudra se résoudre à nettoyer le sol sur un large rayon autour du semencier, les graines ailées se dispersant très loin. La dissémination se produit en juin.

En principe, le semis de graines doit se faire aussitôt que possible après la récolte, tout retard n'amenant qu'une diminution du pouvoir germinatif. L'expérience nous a amenés, cependant, à faire exception à cette règle pour le *Chlorophora* : si on effectue les semis en janvier, repiquages en mars, les petits plants, en plates-bandes, sont exposés à de graves dégâts de criquets. Si on attend le mois d'avril pour semer, le repiquage se fait au début de la saison sèche, époque où l'insecte a passé le stade évolutif des dégâts de régénération, et les jeunes plantules sont beaucoup moins attaquées.

En attendant d'être semées, les graines devront être conservées en paniers pendus sous un hangar sec.

2° *Installation de la pépinière.*

1) Emplacement.

Nous examinerons l'installation d'une pépinière permanente.

L'emplacement sera choisi le plus possible au centre du bloc de forêt à aménager, de façon à ce que la pépinière ne soit pas trop éloignée de chaque tranche annuelle à reboiser successivement.

Il est indispensable qu'elle soit installée en bordure d'un ruisseau ne tarissant pas en saison sèche. C'est donc à la fin de celle-ci que l'emplacement de la pépinière doit être cherché.

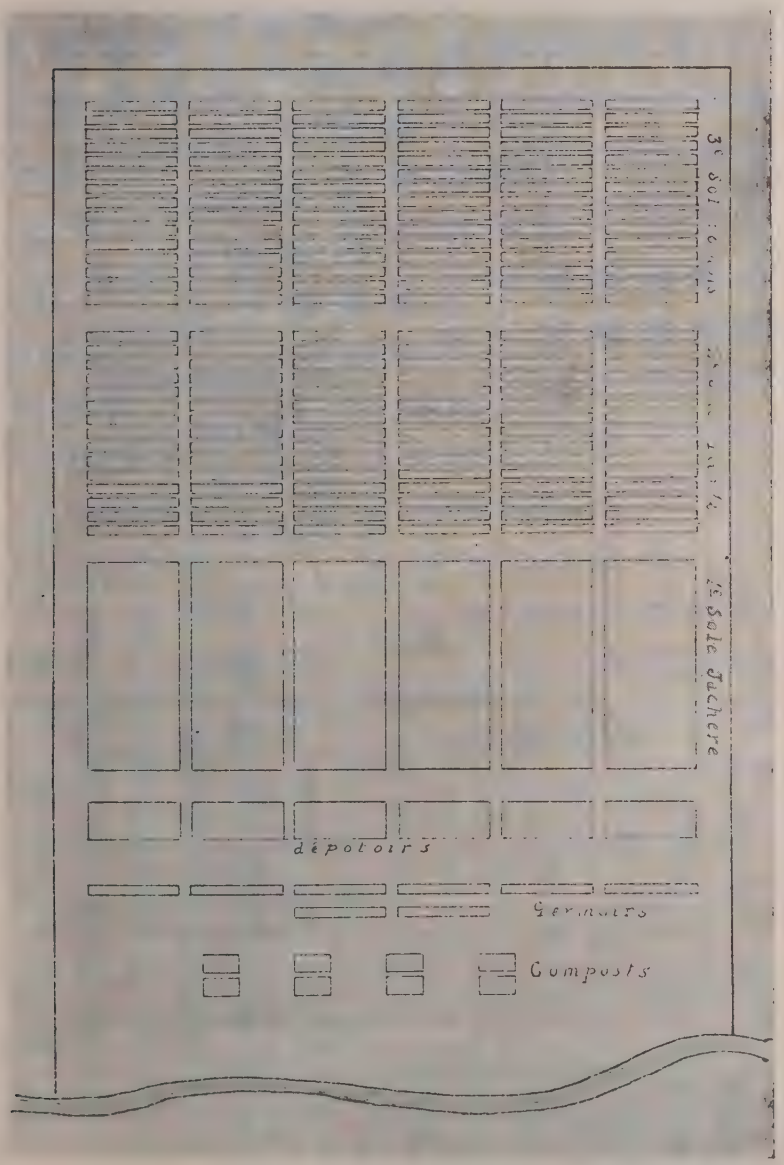

Fig. 9. — Schéma-type d'une pépinière permanente.

Le terrain sera horizontal ou en pente douce. Une pente trop forte constitue un danger de ravinement et nécessite de gros travaux de terrassements pour obtenir l'horizontalité des plates-bandes.

Le sol sera d'aussi bonne qualité que possible, si nous voulons avoir des plants vigoureux, de taille maximum, bien conformés et n'ayant pas dû développer un enracinement considérable, à la recherche d'une nourriture rare.

Les propriétés physiques ne seront pas moins bonnes : le sol sera meuble, donc bien aéré, frais, mais pas humide (éventuellement drainage) et d'une profondeur d'au moins 50 centimètres, vu la taille des plants à produire.

L'ameublissement et les amendements contribueront à réaliser ces qualités.

2) Débroussement.

La végétation couvrant l'emplacement de la pépinière sera complètement enlevée ; les arbres seront dessouchés. Cette dernière opération réclame souvent un travail considérable ; aussi ne déracinera-t-on un gros arbre que s'il se trouve sur l'emplacement des plates-bandes ; s'il se trouve en dehors, mais à proximité, il sera nécessaire de créer, entre lui et les plates-bandes, un fossé de 70 à 80 centimètres de profondeur, qui sectionnera toutes les racines traçantes. L'ombrage de ces arbres ne peut nuire en aucune façon.

Dans le cas d'une pépinière volante, le matériel abattu sera incinéré, après dessiccation, et les cendres incorporées au sol. Pour une pépinière permanente, le matériel végétal sera accumulé sur les intervalles entre les soles, qui devront être assez larges pour installer ces dépotoirs. Le cas échéant, pour éviter un trop long transport des abattis, des bandes-dépotoirs supplémentaires seront ménagées entre les séries de plates-bandes.

3) Division — Piquetage — Clôture.

On ne peut fixer de règles pour l'installation et la disposition des différents compartiments de la pépinière ; seule la conformation du terrain dictera le plan à adopter. Dès que la forêt sera abattue, le plan sera dressé, en tenant compte de ce que les plates-bandes doivent être perpendiculaires à la pente. Les plates-bandes auront 10 mètres de long sur 1 m. 20 de large, un intervalle de 50 centimètres les séparant entr'elles.

Nous devons, tout d'abord, piqueter les limites des trois soles et des intervalles qui les séparent, sur lesquels les abattis doivent être accumulés. Les soles seront disposées parallèlement à la rivière, comme l'indique le schéma type reproduit fig 9.

Les dépotoirs à abattis étant délimités, le terrain sera d'abord nettoyé de tout le matériel qui l'encombre, avant que soit poursuivi le piquetage. Perpendiculairement aux limites des soles sera ouvert,

tous les dix mètres, un chemin d'un mètre de large, délimitant une série de plates-bandes. Il suffit, ensuite, de piqueter le long de ces

FIG. 10. — Pépinière (abris enlevés). — A l'avant-plan, à droite, Ntola ; à gauche, *Entandrophragma* ; au centre, *Chlorophora* ; à l'arrière-plan, Limba.

chemins transversaux, la largeur des plates-bandes alternant avec l'écartement de 50 centimètres ménagé entr'elles.

FIG. 11. — Plate-bande de Ntola.

Chronologiquement, c'est au moment d'effectuer le piquetage que doit se calculer la superficie de la pépinière en partant du nombre

de plants à produire et du nombre de plates-bandes à installer. Nous exposerons plus loin ce calcul.

Entre chaque série de plates-bandes et la rivière, il sera ménagé un espace suffisant pour installer les germoirs et les fosses à compost. Les germoirs auront les mêmes dimensions que les plates-bandes.

La pépinière devra être entourée d'une clôture solide et suffisamment élevée pour empêcher strictement l'entrée du gibier ou du bétail, dont la dent est mortelle pour les jeunes plantations (antilopes, chèvres, buffles).

FIG. 12. — Pépinière sous abri. — Limba de trois mois.

On choisira des piquets verts d'essences reprenant bien par bouture, afin d'obtenir une haie vive qui deviendra, en poussant, de plus en plus infranchissable.

Un bon système de clôture et beaucoup plus économique, consiste à installer, en pourtour de la pépinière et par semis, une ou mieux deux lignes jumelées d'agaves dont les pointes acérées interdiront l'entrée au gibier. De toute façon, pour la première année, une clôture artificielle provisoire devra être installée en attendant la croissance des agaves. Les jeunes semis, très menacés par le gibier, profiteront de la protection de cette clôture, peu onéreuse à installer, et qui ne demande plus, par après, aucun soin d'entretien.

4) Aménagement des plates-bandes. — Ameublissement.

Fig. 13. — *Entandrophragma* de sept mois.

Les plates-bandes étant piquetées, elles seront matérialisées sur le terrain par un encadrement fait de perches ajustées bout à bout et fixées au sol au moyen de piquets. Cet encadrement n'est pas absolument indispensable.

Fig. 14. — Limba de dix mois.

A l'intérieur de cet encadrement, le sol recevra d'abord un houage destiné à rompre le lacis de racines superficielles rendant malaisé le bêchage. On en profitera pour enlever les pierres qui se présenteront. Le sol sera, ensuite, défoncé à deux fers de bêche, soit sur une profondeur de 40 centimètres au moins, le sous-sol étant ameubli en place et non pas ramené à la surface.

Toutes les racines et les pierres seront soigneusement extirpées.

Enfin, la plate-bande sera dotée d'un abri constitué par des piquets jalonnant l'encadrement et supportant une armature de la forme de la plate-bande, faite de perches assemblées, et sur laquelle seront étalées des feuilles de palmiers, dispensant à la plantation, l'ombrage adéquat. Afin de ne pas rendre malaisés les travaux ultérieurs, l'abri devra être surélevé d'au moins 1 m. 80; les piquets de support, compte tenu de leur enfoncement dans le sol, auront donc au moins 2 m. 20.

5) Fertilisation.

Lors de l'ouverture de la pépinière, la forte teneur du sol en humus assure une croissance vigoureuse des plants sans autres amendements. Mais après enlèvement des plants pour la mise en place, le sol se trouvera fortement épuisé et il ne serait pas possible de lui demander une seconde moisson de plants si on ne reconstituait, préalablement, sa fertilité.

Nous avons vu, déjà, que le sol serait laissé pendant un an en repos, sous couverture de légumineuses qui seront, soit enfouies comme engrais vert, soit incorporées dans le compost. Mais cela ne suffit pas à rendre au sol ses qualités premières; à part l'azote fixé, élément qui ne fait pas défaut généralement, il n'y a, effectivement, aucune restitution au sol des éléments qui en ont été exportés. Cette restitution ne peut s'obtenir que par apport de fumure de l'extérieur.

Indépendamment de l'application éventuelle d'engrais minéraux en cours de végétation pour stimuler la croissance des plants (technique à expérimenter), les plates-bandes recevront, avant repiquage, un fonds de fumure organique sous forme de compost.

A cet effet, des compostières seront installées.

Les méthodes de fabrication de compost sont multiples, selon le type de compostière, la composition du chargement et la conduite de la fermentation pratiquée. Nous n'entrerons pas dans la critique de ces différents systèmes: nous dirons seulement que, pour les quelques années que sera exploitée la pépinière, l'installation de compostières en maçonnerie ne se justifie pas. Cela n'exclut pas, cependant, la possibilité de récupérer le purin pour l'utiliser à l'arrosage du compost; l'aménagement d'une aire en terre battue (éventuellement en argile apportée) avec drains d'écoulement vers une fosse de récupération donnera des résultats très satisfaisants.

Comme matières végétales à introduire dans la composition du compost, nous pouvons prévoir, outre les détritus de la pépinière, du *Pennisetum* ou, à son défaut, de l'*Andropogon*, des produits herbacés provenant du débroussement des layons et de la couverture morte ramassée en forêt. Nous ne pouvons guère compter que nous disposerons de fumier animal pour amorcer favorablement la fermentation. Aussi devons-nous prévoir l'incorporation d'un adjuvant d'engrais minéraux en vue de neutraliser l'excès d'acides humiques, tout en enrichissant notre compost. La chaux, les scories basiques, les phosphates naturels et l'urée, notamment, devraient être essayés en vue de trouver une formule idéale.

L'application du compost se fera au moment du bêchage préalable au repiquage. Elle devra cependant précéder celui-ci d'un mois environ.

Une application de compost en mulching au cours de la croissance (après dix ou douze mois de repiquage) sera des plus profitable.

Bien qu'il ne soit pas nettement établi que la succession sur le sol d'une essence à elle-même puisse avoir de l'influence sur la croissance (intoxication du sol), il est prudent de le présumer, en décidant d'office de faire alterner les essences cultivées successivement sur une même plate-bande.

6) Semis en pépinière.

Mode de semis. — Les graines récoltées sont semées en germoirs. Dès que les jeunes semis ont deux paires de feuilles, ils sont enlevés des germoirs et repiqués en plates-bandes à l'écartement déterminé par la longueur du séjour en pépinière avant la mise en place.

Installation des germoirs. — Les germoirs ne diffèrent des plates-bandes que par les soins apportés à leur préparation. Ils auront les mêmes dimensions, seront encadrés par des perches et surmontés d'une armature destinée à supporter un abri.

Après un défoncement du sol sur 40 centimètres, il est essentiel, surtout pour le semis des petites graines, que le sol soit très finement ameubli. A l'endroit où sont installés les germoirs (fond de vallée), le sol est généralement assez sablonneux, ce qui facilite l'ameublissement; sinon, en cas de sol trop compact, une certaine quantité de sable devrait y être mélangée.

Assez longtemps avant le semis, du terreau de compost bien décomposé sera incorporé par labour. Il sera bon de mélanger également une certaine quantité de charbon de bois pilé.

Les germoirs doivent être dotés d'un abri contre l'insolation et contre les pluies battantes. L'ombrage doit être bien dosé, car un excès est aussi défavorable à une bonne germination que l'insolation. Le meilleur système consiste à utiliser des nattes que l'on roule ou

déroule à volonté sur l'armature-support. Ces nattes peuvent être facilement confectionnées au moyen de tiges de papyrus, de marantacées ou de rachis de feuilles de palmiers.

Contre l'action des pluies, il sera recommandé d'incliner transversalement l'abri, de façon à conduire l'eau sur le côté du germoir.

Semis en germoirs. — Les semis seront effectués en lignes transversales distantes de 10 centimètres. L'utilisation d'une planche à marquer facilite grandement le traçage des lignes de semis, tout en leur assurant une régularité parfaite (voir fig. 15). Cet instrument est constitué par dix lattes de 1m20 de long (largeur du germoir), 1.5 cm. de large (largeur du sillon de semis) et 1 cm. d'épaisseur (profondeur du sillon), fixées parallèlement sur deux traverses solidement assemblées, à l'équidistance de 10 cm. (écartement des lignes de semis). L'application de cet appareil sur le sol du germoir, y imprime dix sillons parallèles, prêts à recevoir les graines.

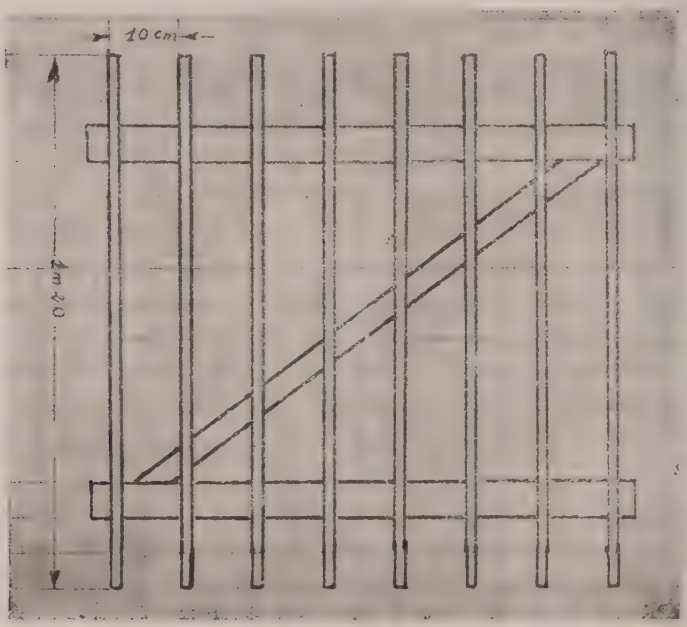

Fig. 15. — Schéma d'une planche à marquer.

Dans le sillon, les graines seront semées à la distance de 2 cm. Cet écartement sera difficilement respecté de façon régulière pour les fines graines de *Chlorophora* et de *Sarcocephalus*. Il sera à conseiller d'y mélanger un volume égal de sable sec, de façon à obtenir plus facilement la densité et la répartition d'une cinquantaine de sujets par ligne. Vu qu'on dispose de graines à profusion, il importe d'ailleurs peu que cette densité soit plus forte, un dépressage pouvant toujours corriger une levée trop drue.

Pour les graines ailées (Limba, *Entandrophragma*), il est nécessaire, pour la facilité du semis, de couper préalablement les ailes.

La profondeur d'enfouissement sera fonction de la grosseur des graines; la terre de recouvrement pourra atteindre pour:

Terminalia et *Entandrophragma* . . . . . 5 à 7 mm.
Chlorophora et *Sarcocephalus* . . . . . 3 à 5 mm.
Ntola . . . . . 1 cm.

Le recouvrement de la semence se fera, de préférence, au moyen de sable apporté, la terre du germoir ayant tendance à former une croûte durcie sous l'effet des arrosages. Un léger tassement assurera un contact étroit entre la graine et la terre.

Les semis seront arrosés copieusement matin et soir, avec un arrosoir à fine pomme, de façon à ne pas déterrer les graines.

Des binages et sarclages fréquents sont indispensables, les jeunes semis ne devant subir aucune concurrence si l'on veut qu'ils soient de bonne qualité.

Seul le semis en lignes permet de pratiquer ces opérations. Cette raison est suffisante pour que ce procédé soit préféré au semis en plein.

Remarquons qu'en ce qui concerne le Ntola, l'expérience nous a démontré que le semis direct sur plates-bandes, à l'écartement du repiquage, donne de meilleurs résultats que le passage par le germoir.

7) Repiquage en plates-bandes.

Il sera procédé au repiquage en plates-bandes, lorsque la majorité des semis aura poussé ses quatre premières feuilles (y compris les feuilles cotylédonnaires). L'enlèvement des plants du germoir sera précédé d'un arrosage très abondant, transformant le sol en une véritable boue. Les plants seront ainsi extraits sans dommage pour les radicelles, lesquelles seront enrobées d'une gaine protectrice de boue. Ils ne seront enlevés du germoir qu'au fur et à mesure de leur repiquage.

Il est indispensable, pour obtenir de bons plants vigoureux, trapus, riches en réserves nutritives et capables d'une bonne reprise, que, pendant toute la durée de leur séjour en plates-bandes, ils disposent d'un espace suffisant pour se développer librement, sans contrainte ni concurrence nutritive exagérée de la part des voisins. Un plant effilé, sortant d'une pépinière trop serrée, laissera un fort déchet à la plantation.

Il importe donc que nous adoptions un écartement suffisant au repiquage. On a souvent tendance à réduire l'écartement, en croyant ainsi diminuer le nombre de plates-bandes et réduire les frais de pépinière. C'est une erreur dont nous avons fait l'expérience à nos dépens: d'une plate-bande sur laquelle nous avions repiqué 332 plants (12 cm. × 30 cm.), nous avons à peine retiré 150 sujets pouvant

être transplantés. Nous n'avons donc abouti qu'à fausser nos calculs et à n'obtenir qu'un nombre de plants probablement inférieur à celui que nous aurions pu obtenir s'ils n'avaient été concurrencés par les sujets dominés, inutilisables. Nous en sommes arrivés à considérer qu'un écartement de 24 cm. × 30 cm. était un minimum.

La plate-bande ayant 1m20 de large, on peut y disposer quatre lignes longitudinales, à savoir : deux respectivement à 10 cm. de chaque bord ; les deux autres respectivement à 30 cm. des deux premières, laissant entre elles un intervalle de 40 centimètres.

Dans la ligne, nous adopterons la distance de 24 cm. Cependant, afin de prévenir les mortalités et les sujets mal conformés à éliminer, nous repiquerons à la distance de 12 cm., en prévoyant un dépressage de 50 %. Nous aurons ainsi repiqué 332 semis par plate-bande, en vue d'en retirer 160 environ.

Si nous comptons que des 5 à 6,000 graines semées dans un germoir, nous retirerons 4,000 semis repiquables, il nous faudra donc disposer d'un germoir pour douze plates-bandes.

L'emploi d'une planche à marquer, dont les lattes sont distantes de 12 cm., facilitera encore grandement le piquetage préalable au repiquage. Quatre cordes tendues longitudinalement concrétiseront l'emplacement des lignes ; l'intersection des cordes et des sillons transversaux imprimés par la planche à marquer déterminera l'emplacement de chaque plant.

Le repiquage se fera au plantoir, les plants étant de petite taille. Ce procédé serait à proscrire, toutefois, si le sol était argileux et se tassait sous l'effet du plantoir, auquel cas on ouvrirait des trous.

Les recommandations habituelles pour le repiquage au plantoir sont évidemment d'application (enterrer les plants exactement jusqu'au collet, ne pas courber les racines, obturer les trous par refoulement latéral de la terre au moyen du plantoir, etc.).

On obtiendra le meilleur rendement en divisant le travail : une équipe de deux travailleurs déplacera les cordes et maniera la planche à marquer ; une seconde ouvrira les trous ; une troisième repiquera les plants ; enfin, deux hommes assureront l'enlèvement des plants du germoir et leur transport jusqu'aux planteurs.

Un bon arrosage suivra immédiatement le repiquage.

8) Soins d'entretien.

Le repiquage de 332 plants par plate-bande, dont il faudra éliminer la moitié, dispensera du regarnissage.

Au début de leur repiquage, les plants seront arrosés chaque jour, mais jamais pendant les heures chaudes de la journée. Ces heures seront utilisées à remplir d'eau des fûts de 200 litres, disposés à proximité des plates-bandes à arroser. Plus tard, les arrosages pourront

être progressivement espacés, pour, finalement, ne plus être pratiqués que lorsque les plants sont menacés par une forte sécheresse.

Les arrosages ne seront pas trop copieux, pour éviter le durcissement de la couche superficielle et le lessivage du sol. L'eau devra s'infiltrer immédiatement.

Les plates-bandes seront sarclées et binées régulièrement, cette seconde opération étant seule maintenue lorsque le sol est complètement couvert.

Tout au moins au début de leur repiquage, les jeunes plants devront être ombragés contre l'insolation des heures chaudes de la journée. Le couvert sera maintenu d'autant plus longtemps que le caractère de l'essence est plus sciaphile : pour le Limba, il pourra être retiré dès que les plants assureront la protection du sol ; pour le

Photo Courtois

FIG. 16. — *Chlorophora* de six mois.

Sarcocephalus, il devra être maintenu un peu plus longtemps ; quant à l'*Entandrophragma* et surtout au Ntola, ils pourront être ombragés jusqu'à ce que l'abri entrave leur croissance. Le *Chlorophora* pourrait se passer assez rapidement d'abri, mais eu égard aux attaques du *Phytolima lata*, le couvert sera maintenu plus longtemps.

La densité du couvert tiendra compte également du tempérament de l'essence.

Le dépressage des plants pour arriver à la densité de 160 sujets par plate-bande, se fera progressivement, dès que les sujets d'élite se dessineront. Il portera en premier lieu sur les sujets mal conformés et ceux qui sont manifestement menacés d'être dominés par leurs voisins. Dès qu'il est possible de faire ce critérium, les plants désignés

pour être sacrifiés doivent l'être pour supprimer au plus tôt leur concurrence.

Au début de la saison sèche précédant la mise en place des plants, une application de compost de couverture et d'un mulching sera à conseiller.

Photo Courtois

FIG. 17. — *Sarcocephalus* de cinq mois.

9) Superficie de la pépinière.

Nous disposons maintenant de tous les éléments nécessaires au calcul du nombre de plates-bandes à installer pour produire les plants destinés à une campagne. Supposons que le programme annuel à réaliser soit de 100 hectares de forêt à enrichir.

A raison de 100 plants à l'hectare, cela représente 10,000 plants à mettre en place.

Estimons, pour être très larges, à 50 % la proportion de mortalité pour laquelle des plants de remplacement doivent être prévus; ceci porte à 15,000 le nombre de plants à sortir de la pépinière. A raison de 160 plants produits par plate-bande, nous devrons donc installer 93 plates-bandes pour un enrichissement de 100 hectares.

Par ailleurs, nous avons vu que pour que la pépinière soit permanente, il faut qu'elle comporte trois soles de cette importance, pour assurer la production continue des plants nécessaires à chaque campagne (une sole en production, une sole en croissance, une sole en jachère). La superficie de la pépinière devra donc permettre l'installation de 279 plates-bandes.

De plus, nous avons à produire en germoir des semis pour repiquer 93 plates-bandes ; à raison d'un germoir pour douze plates-bandes, nous devrons donc créer, en outre, huit germoirs.

Tenant compte des principes de la division du terrain, exposés plus haut, et nous reportant au croquis schématique, une pépinière de ce type couvrirait environ 81 ares. On peut considérer ce chiffre comme un minimum ; mais si le terrain le permet, il sera à conseiller de clôturer une superficie quelque peu supérieure, pour parer à toute éventualité, ce qui ne réclame qu'un supplément insignifiant de frais de clôture.

Nous avons préféré prévoir de forts pourcentages de déchets à chaque opération, de façon à disposer sûrement de plants en suffisance pour réaliser le programme. Il faut absolument éviter de manquer de plants, sinon tous les travaux préparatoires effectués sur les blocs qui ne pourraient être plantés, auraient été exécutés en pure perte. Si nous avons été trop pessimistes, cela n'a aucune importance : il nous suffira d'empiéter sur le programme de l'année suivante, de la quotité nécessaire à l'utilisation des plants en surnombre.

d) *Plantation définitive.*

1° *Epoque de la plantation.*

La mise en place définitive se fera au début de la saison des pluies. L'irrégularité saisonnière du régime des pluies au Mayumbe conseille cependant de ne pas trop se presser : il arrive fréquemment qu'après deux ou trois pluies en octobre, survienne un mois de novembre très sec. Les coups de sécheresse intempestifs, qui seraient certainement fatals à des plantations à découvert, sont fortement atténués, il est vrai, dans notre système d'enrichissement, où le maintien du couvert conserve à l'atmosphère et au sol sous-jacents leur humidité. Mais encore faut-il qu'ils aient une humidité à conserver. C'est pourquoi il faudra attendre, pour planter, que le sol soit suffisamment gorgé d'eau. On peut fixer un total de 300 mm. d'eau comme minimum de pluies à enregistrer avant de décider la mise en place. Habituellement, cela reportera cette opération au mois de décembre.

2° *Préparation des stumps.*

Cinq ou six jours avant l'enlèvement des plants de pépinière, on procédera au recépage de la pousse terminale, sur bois bien aoûté, tandis que les ramifications seront sectionnées à 5-7 cm. de la tige.

De cette façon, les plants auront le temps de se remettre du choc opératoire occasionné par l'ablation de tout l'appareil foliacé, avant de subir celui de la transplantation. Cette façon de procéder permet,

en outre, de planter « à œil gonflé », ce qui assure une reprise beaucoup plus active.

Au moment de l'enlèvement de pépinière, le sol sera copieusement arrosé ; les plants seront déterrés à la bêche ; le pivot radiculaire sera sectionné, si nécessaire, à 40 cm. (généralement il ne dépasse pas cette taille). A part ce raccourcissement éventuel, nécessité par la dimension des trous, tout l'appareil radiculaire sera maintenu intact, y compris les radicelles.

Les racines seront pralinées dans un bain d'argile, avant la mise en bottes pour le transport en forêt. Quelles que puissent être les difficultés que cela occasionne au transport, les bottes ne pourront contenir plus de quinze à vingt plants, car les manipulations par l'équipe de planteurs (dépôt sur le sol et rechargement autant de fois qu'il y a de plants dans la botte) sont très préjudiciables aux plants (arrachage des bourgeons, blessures de l'écorce).

Une feuille de bananier protégera les racines en cours de transport.

L'enlèvement de pépinière ne se fera, strictement, qu'au fur et à mesure de la mise en place.

3° *Mise en place.*

L'opération de la mise en place doit se faire par équipes de deux hommes, l'un maniant la bêche pour, d'abord, rouvrir le trou, puis, ensuite, le remplir pendant que son compagnon maintient le plant bien au milieu du trou, les racines bien étalées et non recourbées, le collet juste au niveau du sol.

Le comblement doit se faire en deux ou trois fois, de façon à pouvoir tasser soigneusement le sol et l'amener en contact aussi intime que possible avec les racines, tout en évitant de blesser celles-ci. Une légère butte sera disposée autour du pied, pour qu'après le tassement de la terre, le collet soit toujours au niveau du sol.

Un bon paillis de feuilles sèches recouvrira le tout.

L'équipe de planteurs sera régulièrement approvisionnée en plants par un porteur, qui pourra desservir plusieurs équipes, suivant la distance de la pépinière. Afin d'éviter les manipulations des plants, le porteur placera lui-même les plants à proximité de chaque trou.

Les différences considérables que l'on constate dans la reprise des plants mis en place par des équipes différentes, prouvent que le succès de la plantation est fonction des soins dont on a entouré la mise en place. On ne saurait se montrer trop sévère sur ce point.

Article deuxième. — Soins culturaux.

Tous les travaux exposés sous l'article premier auront abouti à l'installation d'un peuplement artificiel au sein de la forêt naturelle.

Mais notre intervention ne peut pas s'arrêter là. Il faut encore que, pendant toute la vie du peuplement, nous le protégions de la destruction dont le menacent ses ennemis naturels, concurrents dans la lutte pour l'existence. L'ensemble des mesures concourant à ce but constitue les soins culturaux.

Ils ont donc pour but de conduire le peuplement, depuis la plantation jusqu'à l'exploitation, à travers les embûches multiples qui le menacent, sinon dans son existence, du moins dans sa productivité ou dans sa forme.

Nous les examinerons successivement, dans l'ordre chronologique.

a) *Protection contre le gibier.*

Sous tous les climats, le gibier constitue un élément avec lequel le forestier doit compter dans ses travaux de reboisement. Le Mayumbe n'y fait, malheureusement, pas exception. Jusqu'à présent, ce sont des dégâts d'antilopes dont nos plantations ont le plus eu à souffrir ; soit qu'elles broutent les jeunes feuilles ou qu'elles blessent l'écorce en y frottant leurs cornes ou en la rongeant. D'un coup de dent, elles peuvent pratiquer une décortication annulaire complète.

Le gibier s'attaquera d'ailleurs à la plante introduite artificiellement de préférence à toutes ses voisines naturelles ; est-ce l'instinct de curiosité qui le pousse à faire connaissance avec la plante introduite ou seulement le fait qu'il la repère plus facilement en plantation régulière ? Si par malheur il la trouve à son goût, il deviendra son plus mortel ennemi, jusqu'à ce qu'elle ait atteint une taille suffisante pour mettre sa cime hors de portée et posséder une écorce épaisse et ligneuse.

En général, les dégâts ne se commettent qu'en saison sèche, lorsque le gibier ne trouve plus sa subsistance en savane.

Nous dirons tout de suite qu'il n'existe aucun moyen radical, qui soit praticable, de protection contre le gibier. Il ne peut être question, en effet, d'installer des clôtures de protection, comme cela se pratique parfois en Europe. On doit donc s'attendre toujours à payer son tribut au gibier, les moyens de protection que nous pourrons mettre en œuvre n'ayant d'autre prétention que de limiter les dégâts.

La période critique s'étendant depuis la levée du semis jusqu'à l'âge d'un plant de 2 à 3 mètres et de 5 à 7 cm. de diamètre, le moyen de protection le plus efficace consiste à réduire la durée de cette période en ne plantant que des sujets dont le développement se rapproche des dimensions ci-dessus. C'est une des raisons primordiales en faveur de la plantation en stumps hauts. Le *Chlorophora* est l'essence la plus recherchée par les antilopes ; nous avons remarqué que les plants de 1m50 à 2 mètres et de grosseur en rapport, n'étaient pratiquement

pas atteints, tandis que les plants plus petits, qui n'ont pas le temps de pousser un bourgeon qu'il ne soit aussitôt brouté, végéteront pendant plusieurs années probablement, sans pouvoir jamais atteindre la taille de sécurité.

Les layons bien dégagés constituent, sinon une invitation au gibier, en tout cas un repère idéal pour les antilopes à la recherche des sujets introduits. Un second moyen de protection consiste à supprimer ce repère en laissant, en saison sèche, les layons se refermer par la végétation herbacée, de façon à dissimuler dans la masse les plants à protéger. Ici encore, ce moyen n'est praticable qu'avec des plants suffisamment élevés pour ne pas craindre l'étouffement par la brousse.

L'odeur du goudron et du fumier de chèvre a la propriété d'éloigner l'antilope. La plantation à l'entrée du layon et, par-ci, par-là, à l'intérieur, d'un piquet supportant une torche de paille imbibée d'un mélange des deux odeurs, sans être radicale, a indubitablement diminué la circulation des antilopes.

Signalons, enfin, le moyen de lutte direct contre le gibier : la chasse. Devrait-on courir le risque de voir commettre des dégâts à la plantation par la circulation des indigènes, il faudra se garder d'interdire à ceux-ci la chasse dans le bloc aménagé. Lors de la constitution de forêts en réserve en vue de leur aménagement, on se gardera de demander l'abandon du droit de chasse des natifs. Des chasseurs pourront être engagés pour détruire ou tout au moins éloigner le gibier du bloc aménagé, dans lequel il ne sera plus en sécurité.

b) *Repeuplement des vides.*

Deux ou trois mois après la mise en place, il sera procédé à un récolement des sujets non repris et à leur remplacement immédiat, au moyen des plants restant en pépinière et que nous avons prévus à cet effet. Nous voyons ici l'intérêt qu'il y a à planter tôt, pour que les remplacements puissent se faire dans le courant de février.

Un an après la plantation, un second regarnissage sera éventuellement nécessaire, pour remplacer les victimes du gibier et de la saison sèche.

Il est peu probable qu'ultérieurement, d'autres repeuplements des vides soient nécessaires.

On s'efforcera de déterminer la raison de la mortalité des plants que l'on remplace, afin d'y remédier si possible.

c) *Dégagements.*

Nous avons vu plus haut que le dégagement des plants de l'étreinte étouffante de la végétation adventice, constituait l'opération essentielle de notre aménagement, réalisant systématiquement ce que

la culture indigène crée accidentellement : donner aux jeunes arbres la lumière qu'ils réclament. L'accès de la lumière à nos jeunes plantations, ménagé par l'ouverture des layons, il s'agit de le maintenir et de l'augmenter progressivement par les dégagements.

Par définition, le dégagement porte exclusivement sur le peuplement naturel, sans valeur, au profit de l'essence précieuse introduite. Il consiste :

1° à enlever progressivement le couvert naturel, jusqu'au moment où le peuplement réclamera la pleine lumière ;

2° à détruire systématiquement le recrû de la végétation adventice, particulièrement les lianes, jusqu'au moment où il ne pourra plus nuire, vu leur taille, aux jeunes plantations.

La périodicité et l'intensité du dégagement varieront suivant l'essence, suivant l'âge et le développement du peuplement, suivant l'intensité de l'ouverture des layons, suivant la densité du couvert de la forêt et suivant la nature de la végétation adventice et la vigueur de son recrû.

C'est à l'aménagiste qu'il appartiendra d'apprécier l'opportunité du dégagement. On peut considérer qu'au cours de la première année, deux passages seront nécessaires pour débrousser les layons et parfaire l'accès de la lumière.

Au cours de la seconde année, suivant la hauteur du peuplement, laquelle dépend de l'essence, deux passages seront encore nécessaires ou bien un seul suffira.

Par après, en principe, dès que la cime des arbres est au-dessus du massif des marantacées, le peuplement peut être livré à lui-même, les layons étant réenvahis par la brousse sans que celle-ci puisse lui nuire ; elle provoque, au contraire, son élagage naturel et stimule sa croissance en hauteur.

On peut prévoir que le besoin de dégagements ne se fera plus sentir au delà de quatre ans.

Il est très important, en ce qui concerne les dégagements, que l'on ait utilisé un matériel de plantation homogène, tous les plants ayant à peu près la même taille et la conservant au cours de leur croissance. Dans le cas contraire, alors que les meilleurs plants auraient déjà atteint une taille suffisante pour abandonner les dégagements, les autres réclameraient encore une protection et nécessiteraient des dégagements supplémentaires. Ceci souligne encore l'importance d'un écartement suffisant au repiquage en plates-bandes.

Lors du dégagement, chaque arbre sera examiné dans ses rapports avec la végétation environnante. Tout ce qui gêne sa croissance ou qui pourrait la gêner avant le dégagement suivant, sera abattu ou annelé.

Le dégagement étant, en ordre principal, une question d'appréciation de couvert, ce sera évidemment en saison des pluies, au

moment de la pleine foliation, qu'il se pratiquera. Ce sera également en saison des pluies que la luxuriance du recrû de la brousse constituera un danger d'étouffement pour le peuplement.

d) *Eclaircies.*

« L'éclaircie consiste à desserrer progressivement les sujets » précieux dans la région où leur cime manque d'espace. » (Boppe). Elle porte donc sur des sujets d'essence précieuse au profit d'autres sujets (sujets d'élite), contrairement au dégagement qui donnait de l'espace à l'essence précieuse, aux dépens des essences naturelles médiocres.

L'éclaircie présente surtout de l'importance dans les plantations en plein, dès le moment où le peuplement constitue l'état de massif et où commence, entre les sujets, la lutte pour l'existence.

Dans le mode de traitement que nous pratiquons, l'éclaircie a beaucoup moins d'importance, le peuplement artificiel ne devant pas former le massif. Plus l'enrichissement est extensif, moins l'éclaircie est nécessaire.

Elle consistera, lorsque les sujets introduits à l'écartement de 5 mètres auront atteint un développement tel qu'ils se gênent mutuellement dans les lignes, à désigner et à abattre les moins bien venants, de façon à ne conserver, dans le peuplement final, que les cinquante meilleurs sujets à l'hectare, régulièrement répartis.

Il faut éviter que l'éclaircie ne soit prématurée; il est recommandé de laisser agir la lutte pour l'existence pendant un certain temps avant d'intervenir. De cette façon, les sujets les plus vigoureux auront déjà commencé à prendre le dessus sur leurs concurrents moins forts, de sorte qu'il sera très facile de les repérer, lors de l'éclaircie, et de les réserver.

D'ailleurs, l'éclaircie doit « desserrer progressivement ». Ce ne sera donc pas en un seul passage que les sujets en surnombre seront enlevés, mais bien en plusieurs opérations répétées à l'intervalle de quatre à cinq ans.

La coupe ne tiendra pas compte seulement de la valeur actuelle comparée des sujets, mais aussi de leur valeur d'avenir et de la répartition régulière du nombre d'arbres à conserver à l'hectare.

e) *Elagage — Emondage.*

L'élagage consiste à couper des branches dans la cime, pour allonger le fût ou corriger une conformation défectueuse (fourche, dissymétrie).

L'émondage enlève les gourmands poussant sur le tronc.

Ces deux opérations se feront accessoirement, à l'occasion des passages périodiques d'entretien.

Article troisième. — Exploitation.

a) *Exploitabilité — Révolution.*

Dans les conditions actuelles de l'exploitation forestière, consacrées, d'ailleurs, par la législation en vigueur (grumes d'un diamètre minimum de 60 centimètres pour l'exportation), un arbre exploitable doit atteindre au moins 2 m. 40 de circonférence à 1 m. 50 du sol ou au-dessus de l'empattement.

Photo Humblet

Fig. 18. — Layon d'enrichissement en Limba, après trois ans de plantation.

Nous ne possédons pas de données précises sur l'âge auquel les essences que nous cultivons peuvent atteindre ces dimensions. Le comptage des cercles annuels sur les sections des arbres abattus, pour en déterminer l'âge, est sujet à caution, car s'il est vrai que chaque saison sèche est nettement marquée par une zone plus compacte, une petite saison sèche exceptionnelle, de même que les à-coups violents occasionnés aux arbres par le passage des cultures (brusque insolation, incinération du pied, etc.) peuvent avoir provoqué des

ralentissements de la croissance, enregistrés sur la section du tronc par des cercles supplémentaires.

Du reste, en supposant que le nombre de cercles nous donne exactement le nombre d'années de l'arbre exploité en forêt naturelle, où il a connu une croissance très heurtée, on peut présumer que les arbres qui auront poussé d'une façon régulière dans nos forêts aménagées, dont les soins culturaux auront écarté les entraves au développement normal, accuseront une courbe de croissance différente.

Mac Gregor (1) a fait des recherches sur la croissance dans les forêts négériennes, où nous retrouvons la plupart des essences qui nous intéressent. Mesurant tous les sujets d'un peuplement, ayant au moins 6'' de diamètre, et les répartissant, pour chaque essence, en classes de 6'' en 6''de diamètre, la comparaison de ces mensurations, aux chiffres obtenus, de la même façon, deux ans plus tard, permettait de déterminer l'allure de la croissance dans chaque classe de diamètre et, partant, à tous les âges d'un arbre d'essence déterminée.

Cette méthode de recherche est susceptible de fournir des chiffres incontestables, mais à la condition de répéter les mensurations sur plusieurs périodes de deux ans, car si l'on se contente de comparer deux mensurations, il suffit qu'au cours des deux ans sous revue une cause fortuite quelconque (sécheresse exceptionnelle ou pluies abondantes) soit venue ralentir ou intensifier la croissance, pour que les résultats soient exagérés ou trop faibles.

Nous avons eu l'occasion, plus d'une fois, de mesurer des *Terminalia* dont nous connaissions l'âge. Il existe notamment, à Temvo, un petit massif équienne de Limba, dont les sujets sont à peu près identiques et où nous avons procédé à des mensurations. Un sujet abattu nous a donné 60 centimètres de diamètre au-dessus de l'empattement; une hauteur totale de 35 mètres; 31 m. 50 de fût sous branches et 49 centimètres de diamètre au fin bout, soit un défilement en circonférence d'un peu plus de 1 centimètre. A ce moment, ces arbres avaient 33 ans.

Il nous est difficile, devant de tels exemples, de croire, selon les chiffres de Mac Gregor, qu'il faut 131 ans à un Limba pour atteindre $2^{m}40$ de tour, alors qu'à 33 ans il mesure déjà $1^{m}80$, qu'il a presque atteint sa hauteur maximum et qu'il va entrer dans sa phase d'accroissement maximum en volume.

Nous basant sur ces considérations, nous croyons pouvoir estimer à soixante ans la révolution de nos peuplements de Limba. Ce chiffre n'a rien d'absolu ni de définitif; qu'en cours de révolution nous constations que nos arbres sont exploitables avant cet âge ou qu'à 60 ans nous estimions qu'il est prématuré de les couper, ne peut

(1) Mac Gregor: « Silviculture of mixed deciduous Forests in Nigeria ».

présenter le moindre inconvénient : la révolution sera automatiquement raccourcie ou allongée et il en sera de même de la série d'aménagement.

Photo Humblet

FIG. 19. — Peuplement de Limba de trente-trois ans (Temvo, 1940).

Pour les autres essences, nous n'avons pas eu l'occasion de faire les mêmes observations que pour le Limba, sur des peuplements d'âge connu. Si nous restons dans les proportions trouvées par MAC GREGOR, si un Limba, à 60 ans, est exploitable, un *Chlorophora* devrait l'être à 100 ans. Les trois autres essences cultivées peuvent être assimilées au *Chlorophora*, quant à la révolution.

Répétons encore que ces chiffres ne sont rien moins qu'immuables : si, à 60 ans, les Limba ne sont pas exploitables, on continuera les extensions annuelles jusqu'à ce qu'ils le soient, ce moment fixant définitivement la révolution. Si, au contraire, à 50 ans, le peuplement peut être réalisé, cinquante ans sera la révolution à adopter et une série d'aménagement présentant une gradation régulière des

âges de 1 à 50 ans sera ainsi réalisée, ces modifications à nos prévisions n'amenant aucune perturbation dans notre aménagement.

Photo Humblet

FIG. 20. — Peuplement de Limba de trente-trois ans (Temvo, 1940).

b) *Exploitation.*

Selon le mode de régénération que nous pouvons envisager pour la seconde révolution, tous les plans d'exploitation sont d'application possible.

Si nous n'envisageons que la répétition des travaux actuels, remplaçant artificiellement le vieux peuplement exploité, par un peuplement jeune identique, l'exploitation consistera en une coupe unique, à moins que, d'ici soixante ans, le développement industriel de la Colonie n'ait conféré une valeur marchande aux produits intermédiaires, auquel cas le peuplement serait réalisé progressivement par des coupes d'éclaircie précédant la coupe définitive (exploitation des peuplements résineux à blanc-étoc).

Mais on peut espérer qu'entre-temps notre connaissance approfondie du milieu forestier, nous aura permis de mettre au point une méthode de régénération naturelle, que la richesse uniforme en porte-graines des forêts traitées rendra possible.

Si l'on considère les multiples avantages que l'on reconnaît, en régions tempérées, au repeuplement naturel sous le couvert, sur le repeuplement artificiel après coupe unique du vieux peuplement, spécialement en ce qui concerne la protection du sol, on peut admettre, dès à présent, que dans les conditions excessives de végétation des tropiques, ce mode de traitement sera toujours à préférer.

Dans le mode d'enrichissement que nous pratiquons actuellement, la protection permanente du sol par la forêt naturelle enlève de son poids à cet argument en faveur du repeuplement sous le couvert; mais si cette méthode, qui ne se départit pas d'un maximum de prudence, présente l'avantage de guider, sans danger, nos investigations dans le milieu des forêts du Mayumbe, en vue de rechercher le régime et le mode de traitement les mieux adaptés à ce milieu, elle a l'inconvénient d'être trop extensive et devra, tôt ou tard, céder le pas à une forme de peuplement dont la possibilité, plus grande, est plus apte à satisfaire le côté financier de l'aménagement.

L'aménagement par régénération naturelle sous le couvert, introduira dans l'exploitation, la technique des coupes progressives de régénération. Contentons-nous, pour le moment, d'esquisser ces modes d'exploitation.

Chapitre IV. — COTE FINANCIER DE L'AMENAGEMENT.

Si, du point de vue sylvicultural, le mode de traitement pratiqué semble, après trois ans d'expérience, devoir donner de bons résultats, du point de vue spéculatif, le résultat financier de l'entreprise ne sera pas moins appréciable.

A. — Devis d'enrichissement d'un hectare de forêt.

Reprenons les chiffres que nous avons admis pour le calcul de la superficie de la pépinière, soit : à reboiser un bloc de 100 hectares par an, les plants étant produits par une pépinière permanente. Afin d'obtenir le prix de revient moyen des plants sortant de pépinière, compte tenu du caractère permanent de celle-ci et de la répartition sur plusieurs assolements des frais de premier établissement, il est nécessaire que nous totalisions les dépenses pour pépinière sur deux rotations au moins, soit donc, de calculer le prix de revient du matériel de plantation pour un programme d'enrichissement de 600 hectares, au rythme annuel de 100 hectares.

I. — PÉPINIÈRE.

Nous avons admis que chaque sole de la pépinière devait comporter 93 plates-bandes, soit, pour les trois soles, 279 plates-bandes à installer, couvrant à peu près une superficie de 1 hectare.

Après les travaux de premier établissement (déboisement, clôture) sur la superficie totale, chacune des trois premières années verra l'installation des plates-bandes d'une nouvelle sole. Les trois années suivantes amèneront le retour de la culture sur les mêmes soles, après jachère.

Travaux généraux :

Délimitation (1 hectare)	4 H. j.	
Débroussement, abatage de la forêt, débitage, déblaiement	175 H. j.	
Dessouchement, houage, épierrage . .	120 H. j.	
Clôture (400 mètres) y compris coupe matériaux)	100 H. j.	
Installation 8 germoirs.	10 H. j.	
Quatre fosses à compost (4 m. × 2 m. × 0 m. 20).	2 H. j.	
	———	411 H. j.

Travaux première année :

Installation 1re sole :

Piquetage et encadrement 93 plates-bandes, y compris coupe des matériaux. . .	40 H. j.	
Défoncement des plates-bandes	30 H. j.	
Ameublissement	15 H. j.	
Création d'abris; récolte matériaux . .	160 H. j.	
	———	245 H. j.

Semis — Repiquage — Entretien :

Récolte semences	20 H. j.	
Semis en germoirs.	16 H. j.	
Repiquage et remplacements.	30 H. j.	
Entretien : arrosages, sarclages, compost, semis légumineuses, fumure, etc.; deux hommes en permanence pendant un an. . . .	600 H. j.	
	———	666 H. j.
Total journées pour première année		911 H. j.

Travaux deuxième année :

Installation 2e sole . . . . . 911 H. j.

La première sole, jusqu'à l'enlèvement des plants, ne demandera aucun travail spécial d'entretien.

Travaux troisième année :

Installation 3e sole	911 H. j.	
Semis plantes couverture sur 1ro sole. .	4 H. j.	
		915 H. j.

Travaux quatrième année :

Labour 93 plates-bandes	20 H. j.	
Semis, repiquage (comme plus haut) . .	66 H. j.	
Entretien divers	600 H. j.	
		686 H. j.

Travaux cinquième et sixième années :

686 H. j. × 2 . . . . . 1,372 H. j.

Total journées pour les SIX ANS . . . . . 5,206 H. j.

5,206 journées pour produire les plants nécessaires à l'aménagement de 600 hectares de forêt, soit, *par hectare aménagé : 8.5 H. j.*

Remarquons, en passant, la modicité de la charge que représente, pour un hectare d'enrichissement, la production en pépinière, d'un matériel de plantation de première qualité ; et pourtant, nous avons envisagé une pépinière parfaitement équipée, où certains aménagements peuvent être considérés comme facultatifs. C'est un mauvais calcul que de croire réaliser une économie en adoptant un matériel de plantation permettant d'éviter les frais de pépinière (semis direct, récolte de plants en forêt).

II. — ENRICHISSEMENT PROPREMENT DIT.

Ouverture des layons : 500 mètres par hectare, à 25 mètres par H. j.	20 H. j.
Piquetage y compris confection piquets. . . .	1 H. j.
Trouage : 100 trous à 16 trous de 50/50/50 par H. j.	6 H. j.
Comblement	2 H. j.
Enlèvement des plants, habillage, pralinage, transport et mise en place	4 H. j.
Regarnissage.	1 H. j.
Total. . .	34 H. j.

III. — SOINS CULTURAUX.

Dégagements :

Première année : 2 passages d'intensité moyenne. .	4 H. j.
Deuxième année : 2 passages de forte densité. . .	6 H. j.
Troisième année : 1 passage de forte densité. . .	4 H. j.
Quatrième année : 1 passage d'intensité moyenne .	2 H. j.
Cinquième et sixième années (improbable). . . .	2 H. j.

Eclaircies :

Nous supposons qu'on passera trois fois en coupe d'éclaircie à la périodicité de cinq ans, à partir de quinze ans. A cette occasion, on fera les dégagements qui pourraient s'imposer, soit 2 H. j. par passage et par hectare. . 6 H. j.

24 H. j.

Création et entretien des chemins forestiers :

Il n'est pas possible d'estimer exactement l'importance des travaux routiers et leur incidence sur le prix de revient d'un hectare de reboisement. Prévoyons un chiffre global de 10 H. j. par hectare. . . . . 10 H. j.

RÉCAPITULATION.

Quote-part pépinière	8 H. j.
Plantation.	34 H. j.
Soins culturaux.	24 H. j.
Quote-part routes	10 H. j.
	76 H. j. par hectare enrichi.

Si nous basons nos calculs sur un salaire journalier de 5 francs, l'enrichissement d'un hectare de forêt coûtera 380 francs, somme que nous arrondirons à 400 francs l'hectare.

Il convient d'y ajouter 10 % pour l'entretien des capitas.

On compte aussi, habituellement, 10 % du coût de la main-d'œuvre pour couvrir l'usure et l'amortissement de l'outillage.

Cela amène notre prix de revient à environ 500 francs l'hectare.

A cette somme, il faudra encore ajouter les frais de gardiennat durant toute la vie du peuplement. Un garde au salaire annuel de 2,000 francs peut assurer la surveillance sur un bloc de 1,000 hectares, soit, par hectare, une quote-part de 2 francs par an.

Si, enfin, on fait entrer dans le prix de revient les frais d'entretien du personnel européen de direction et d'exécution, on peut tabler sur une dépense globale de MILLE FRANCS par hectare de forêt aménagée. Ce chiffre variera, évidemment, avec le taux des salaires.

B. — Estimation des résultats financiers de l'opération.

Le solde de l'opération sera bénéficiaire ou déficitaire, selon que la valeur de réalisation du peuplement en fin de révolution excédera ou n'atteindra pas la somme des impenses capitalisées jusqu'à ce moment.

Nous reportant à nos supputations sur la révolution probable à adopter, nous voyons qu'il y aura lieu de calculer séparément le résultat financier des plantations de Limba, exploitables à 60 ans, et celui des autres essences, traitées à la révolution de 100 ans.

Examinons d'abord le cas d'un peuplement de Limba.

Pour nos calculs, nous adopterons le taux de capitalisation de 3 %.

Chacune des dépenses partielles doit être capitalisée à 3 % depuis le moment de la révolution où elle est effectuée, jusqu'à l'âge de 60 ans.

Valeur finale du capital fonds, à raison de 80 francs l'Ha., soit: 80 fr. $\times 1.03^{60}$ = 80 fr. × 5.89 = . . . fr. 471.20

Dépenses de première année: reboisement proprement dit, quote-part pépinière et routes, deux dégagements: (34 + 8 + 10 + 4) H.j. × 5 francs + 20 % = 336 francs
336 francs × 1.03^{60} = 336 francs × 5.89 = ... fr. 1,979.04

Dégagements deuxième année:
36 francs × 1.03^{59} = 36 francs × 5.72 = ... fr. 205.92

Idem troisième année:
24 francs × 1.03^{58} = 24 francs × 5.55 = ... fr. 133.20

Idem quatrième année:
12 francs × 1.03^{57} = 12 francs × 5.39 = ... fr. 64.68

Idem cinquième et sixième années:
12 francs × 1.03^{55} = 12 francs × 5.08 = ... fr. 60.96

Eclaircie à quinze ans:
12 francs × 1.03^{45} = 12 francs × 3.78 = ... fr. 45.36

Eclaircie à vingt ans:
12 francs × 1.03^{40} = 12 francs × 3.26 = ... fr. 39.12

Eclaircie à vingt-cinq ans:
12 francs × 1.03^{35} = 12 francs × 2.81 = ... fr. 33.72

Frais de garde : valeur finale d'une rente annuelle de 2 francs, limitée à soixante ans, d'après la formule :

$$\frac{1.0t^{b} - 1}{0.0t} \times g \text{ ou } \frac{1.03^{60} - 1}{0.03} \times 2 = 2 \text{ fr.} \times 163.05 = \text{ . fr. } 326.10$$

Prix de revient d'un hectare de forêt exploitable = fr. 3,359.30

Nous avons vu, lors de la discussion de la densité de plantation, que nous comptions que 50 des sujets que nous aurons plantés, subsisteront encore en fin de révolution et pourraient représenter un volume de 300 mètres cubes à l'hectare.

Par crainte d'un optimisme exagéré, rabattons ce chiffre à 200 mètres cubes et supposons qu'à l'époque de l'exploitation, les bois sur pied se paieront aux mêmes prix qu'actuellement, c'est-à-dire, au taux des redevances légales, à raison de 56 fr. 70 le mètre cube de Limba.

Remarquons que ce prix constitue certainement un minimum, car si on le pratique pour des forêts présentant une densité de 10 à 20 mètres cubes à l'hectare, combien ne paierait-on pas pour des peuplements à 200 mètres cubes, d'un prix de revient d'exploitation de loin inférieur ?

Néanmoins, nous arrivons déjà à estimer le revenu du propriétaire de la forêt enrichie à :

56 fr. 70 × 200 = 11,340 francs.

Soit un bénéfice à l'hectare de 7,981 francs.

Nous avons supposé, d'autre part, que les produits des soins culturaux (dégagements, éclaircies) étaient sans valeur. Il est possible qu'à l'avenir le développement économique de la Colonie confère une valeur à ces produits. Dans ce cas, cette valeur, capitalisée jusqu'à la fin de la révolution, viendrait s'ajouter aux revenus de la coupe.

Dans le cas d'un peuplement de *Chlorophora*, par exemple, exploitable seulement à 100 ans, le prix de revient se calculerait de même, les dépenses étant capitalisées à 100 ans. Les différents postes ci-dessus deviendraient, respectivement : 1,536.80 + 6,454.56 + 671.40 + 434.64 + 210.96 + 198.84 + 147.96 + 127.68 + 110.04 ; quant au gardiennat, il représenterait un investissement de 1,214 francs, soit donc un prix de revient de fr. 11,106.88 à l'hectare.

Les recettes correspondantes, calculées comme ci-dessus, sur la base des redevances actuelles de 75 fr. 60, seraient de l'ordre de 15,120 francs, soit un solde bénéficiaire de 4,013 francs.

Il est bien entendu que les chiffres que nous venons de donner n'ont rien d'absolu. Le présent devis de boisement a spécialement pour but de fournir des indications sur les rendements que l'on peut

obtenir de la main-d'œuvre. Si nous avons soulevé le côté financier de l'aménagement, c'est aussi, plus pour fournir au planteur éventuel quelques notions essentielles d'estimation forestière qui lui permettront de dresser son programme, que pour chiffrer le bénéfice que l'opération pourra rapporter.

Nous n'en sommes pas moins convaincus que le solde ne peut être que largement bénéficiaire.

CONCLUSIONS

Nous avons exposé, en manière d'introduction à la présente étude, la nécessité urgente d'entreprendre la régénération des forêts du Mayumbe, si l'on voulait — ce qu'il faut à tout prix — éviter leur épuisement. Cette situation et les graves conséquences économiques et sociales qu'entraînerait pour le Mayumbe, l'arrêt de l'exploitation forestière imposent au Gouvernement des obligations auxquelles il ne peut se soustraire.

Il n'est pas superflu que nous rappelions, à cette occasion, quelques-uns des devoirs les plus élémentaires qui incombent à l'Etat en tant que représentant des intérêts de la communauté nationale.

A ce titre, il lui incombe de gérer son domaine forestier au mieux des intérêts de ses administrés, intérêts qui seront examinés d'abord sous l'angle social, puis économique, avant d'en considérer le côté financier.

Il appartient, notamment, à l'Etat de maintenir, d'augmenter et d'améliorer la productivité de son capital forestier en vue :

1° de satisfaire, indéfiniment, les besoins de la consommation la plus grande et la plus intéressante pour la communauté, que ce but coïncide ou non avec le but financier. C'est ainsi que, bien qu'il soit prouvé qu'un chêne de forte taille, exploité à 150 ou 200 ans, ne laisse qu'un intérêt insignifiant à son propriétaire, l'Etat en produit le plus possible dans ses forêts, parce qu'il est d'intérêt public d'en produire et qu'on ne peut compter sur les particuliers pour le faire ;

2° de produire les bois pour lesquels notre approvisionnement dépend le plus de l'étranger (hausse des prix, balance commerciale, exportation de devises, etc.) ;

3° de ne pas laisser s'éteindre l'industrie forestière, en raison des conséquences sociales et économiques que cela entraînerait.

Nous pourrions allonger considérablement cette énumération des raisons imposant à l'Etat l'adoption d'une exploitabilité économique et sociale de ses forêts, par opposition à l'exploitabilité commerciale pratiquée par les particuliers.

D'autre part, l'Etat a le devoir de maintenir et d'augmenter son capital forestier. Ce capital qu'elle a reçu de ses ancêtres, la génération présente n'a pas le droit de le dilapider aux dépens des géné-

rations futures; si elle peut disposer de l'usufruit, c'est à charge d'entretenir et d'améliorer le capital.

Le Gouvernement faillirait à ses devoirs de saine administration s'il se contentait de percevoir ses taxes et redevances pour coupe de bois sans se soucier de reconstituer la partie correspondante de son capital, ainsi exploitée. Aussi lui appartient-il de consentir le sacrifice financier nécessaire à la réalisation d'un programme de régénération des peuplements exploités. Mais peut-on réellement parler de sacrifice financier? Pour le seul massif du Mayumbe, les recettes annuelles sont de l'ordre de deux millions de francs, abstraction faite des taxes douanières et autres revenus du Trésor provoqués par l'industrie forestière. Si, du total des recettes forestières accumulées, nous prélevons le capital nécessaire au financement d'un programme de régénération, le reliquat, que l'on peut considérer comme usufruit, restera encore très appréciable. Supposons, d'autre part, que sur les quelque 700,000 mètres cubes de bois sortis du Mayumbe au cours des quinze dernières années, une somme de dix francs au mètre cube ait été, soit prélevée sur les redevances perçues, soit imposée comme taxe additionnelle, pour alimenter un fonds de reboisement. Il s'en faudrait de peu que nous ayons ainsi constitué une réserve suffisante pour créer une série d'aménagement de possibilité équivalente à la production actuelle. On est donc fondé d'affirmer que le Service forestier pourrait se suffire à lui-même par les recettes qu'il procure au Trésor.

Le sacrifice financier qu'entraînerait l'exécution d'un programme forestier ne peut être marchandé, car il s'agit simplement de restituer à la forêt une partie des revenus qu'elle nous a procurés; de restreindre un peu le revenu de la génération actuelle pour enrichir les générations futures. L'Etat, propriétaire impérissable, ne réalise, somme toute, qu'une spéculation « de bon père de famille ».

Ajoutons encore que l'exécution d'un programme d'aménagement poursuivra, outre ses buts économique et social, un but expérimental; l'ensemble des observations journalières de la vie du peuplement, depuis la germination de la graine jusqu'à l'exploitation, et de la façon dont il réagit aux conditions écologiques, constituera la base de la future sylviculture tropicale. C'est à l'Etat qu'il appartient d'entreprendre ces recherches sur le traitement des forêts, non seulement afin de gérer rationnellement son domaine, mais aussi d'en faire bénéficier des entreprises privées désireuses de pratiquer l'enrichissement de leurs forêts. Nous n'avons que trop tardé à entreprendre ces travaux expérimentaux.

Si nous nous sommes efforcés, ci-dessus, de présenter l'aménagement des forêts comme une obligation pour l'Etat, en sa qualité de représentant des intérêts de la Nation, c'est que l'Etat étant inapte, par nature, à la spéculation, le côté financier du programme forestier

aurait beaucoup moins de poids sur les décisions du Gouvernement que le côté social et économique.

Il n'en reste pas moins que l'enrichissement des forêts présente, pour les entreprises privées (sociétés ou colons) un intérêt spéculatif incontestable.

Vu la nature extrêmement variable des terrains du Mayumbe, il existe toujours, dans toute concession, des parties pédologiquement impropres à l'agriculture et qu'il est préférable de conserver sous couvert forestier. Ces blocs de forêt sont tout indiqués pour être enrichis en essences industrielles précieuses.

Mais, indépendamment de ces terrains sans valeur, parmi les sociétés du Mayumbe propriétaires de plusieurs milliers d'hectares, celles dont la mise en valeur dépasse 20 % de la superficie sont exceptionnelles. Or, la pénurie, de plus en plus grave de main-d'œuvre qui sévit dans le Bas-Congo, nous permet de considérer la superficie actuellement plantée comme constituant le plafond, ou peu s'en faut, des possibilités d'extension. Il ne suffit pas, en effet, d'ouvrir une nouvelle plantation; l'entretien permanent et l'exploitation future de tout nouvel hectare planté constitue une nouvelle charge de main-d'œuvre que l'on ne pourra sans doute pas supporter. Par contre, les plantations forestières, après leur création, ne réclament plus que des soins d'entretien insignifiants. Leur installation ne réclame, du reste, qu'à peine la moitié des journées de travailleur nécessaires pour une plantation agricole.

Remarquons, d'autre part, que le gros du travail de préparation du terrain est constitué par l'ouverture des layons, opération qui peut se faire à n'importe quelle saison, suivant les disponibilités de main-d'œuvre du moment. On pourrait donc n'y affecter de la main-d'œuvre que pendant les périodes creuses de la campagne agricole (saison sèche), tout l'effectif étant reporté sur la plantation aux époques de pointe. Il s'ensuit que le programme reboisement pourrait se réaliser sans augmentation importante des effectifs de travailleurs. Rien ne nécessite d'ailleurs la fixation d'un programme rigide de reboisement, l'extension annuelle variant avec la superficie qui aura pu être préparée, jusqu'au moment de la mise en place, avec les disponibilités de main-d'œuvre rencontrées dans le courant de l'année.

De ce qui précède, nous n'hésitons pas à conclure que, pour l'ensemble des entreprises agricoles, l'aménagement de leurs forêts est le seul moyen qui leur reste de mettre leur concession en valeur. C'est, en effet, le seul compatible avec le grave problème de la main-d'œuvre.

Il en serait de même pour le personnel européen de surveillance. Lorsqu'on dispose d'une équipe de capitas sachant faire des alignements et que le travail de layonnage est mis en train, la direction du travail peut presque entièrement leur être confiée. A moins que le

programme ne soit important, il suffira que les agents de plantation surveillent les travaux à l'occasion de leurs déplacements en plantation. Ce ne sera que si le programme atteint 400 à 500 hectares par an, qu'il réclamera l'affectation d'un agent « full time ».

Une objection qui fera hésiter le plus souvent un particulier à entreprendre l'enrichissement de ses forêts, sera l'échéance lointaine à laquelle de tels travaux produiront leurs fruits. Les colons seront plus sensibles encore à cet argument que les sociétés, présumées plus longévives, et qui ont plus de chances d'exploiter elles-mêmes les forêts qu'elles créent. Cependant, si l'on y réfléchit, ces fruits sont beaucoup moins éloignés qu'il ne paraît à première vue. S'il est vrai que la forêt que nous créons ne sera exploitée qu'à cinquante, soixante ans ou plus encore, chaque année, cependant, apporte ses fruits sous forme d'une augmentation du capital de l'entreprise. Ainsi, supposons que pour une raison quelconque, le planteur soit obligé de vendre sa plantation avant la fin de la révolution, par exemple à trente ans. La valeur de la plantation, à ce moment, ne sera pas estimée en capitalisant pendant trente ans les capitaux investis dans sa création, ce qui équivaudrait à un placement quelconque, à intérêt composé, de ces capitaux; elle sera estimée en escomptant, trente ans avant l'échéance, le capital qu'on réalisera lors de l'exploitation en fin de révolution. C'est ce qu'on appelle la valeur d'avenir du peuplement.

Si nous reprenons les chiffres de notre estimation, la valeur à trente ans, d'un hectare de forêt enrichie ne sera pas de:
$80 \times 1.03^{30} + 336 \times 1.03^{30} + 36 \times 1.03^{29} + 24 \times 1.03^{28} + 12 \times 1.03^{27} + 12 \times 1.03^{25} + 12 \times 1.03^{15} + 12 \times 1.03^{10} + 12 \times 1.03^{5}$, soit: fr. 1,246.24,
mais bien de 11,340 fr. escomptés trente ans avant l'échéance, soit: $11{,}340 \times 0.412 =$ fr. 4,672.08.

Plus la révolution du peuplement est longue, moins l'intérêt du capital est élevé. Notre calcul comparatif du rendement des peuplements traités à soixante ans et de ceux traités à cent ans le fait nettement apparaître. Il s'ensuit que, outre son désir de récolter au plus tôt les fruits de son travail, le particulier qui n'a pas à se soucier des opportunités sociales ou économiques, mais qui cherche à tirer de son entreprise le plus grand profit possible, plantera les essences les moins longévives et accordera tout d'abord sa préférence au Limba. Il pratiquera l'exploitabilité commerciale, par opposition à l'exploitabilité économique ou sociale pratiquée par l'Etat.

Ajoutons enfin qu'au même titre que l'Etat, si une entreprise privée a la prétention de gérer son capital « en bon père de famille », il ne lui est pas permis de tirer profit du capital forestier dont la nature lui a fait cadeau, si elle n'est pas décidée à reconstituer ce capital; ce serait contraire à une gestion sérieuse.

S'il est admis qu'un programme forestier constitue, pour une entreprise privée, non seulement une spéculation intéressante, mais encore une nécessité et une obligation, constatons également que cette nouvelle orientation des entreprises agricoles coopérerait, en proportion de son importance, à la réalisation du but d'intérêt général que nous poursuivons, à savoir la création de forêts artificielles en suffisance pour assurer perpétuellement l'approvisionnement de nos industries forestières et du marché de nos bois. Peu importe que ces forêts aient été créées par l'Etat, les circonscriptions indigènes ou les particuliers. Il appartient au Gouvernement de favoriser, dans toute la mesure des possibilités, de telles entreprises cadrant intimement avec l'intérêt général.

Boma, décembre 1945.

BIBLIOGRAPHIE

A. Poskin : « Traité de Sylviculture ».
Aubreville : « La Forêt coloniale. — Les Forêts de l'Afrique Occidentale Française ».
Mac Gregor : « Silviculture of mixed deciduous Forests in Nigeria ».

Le Problème du Lyctus brunneus, agent de la piqûre des bois

par J. M. VRYDAGH,
Ingénieur Agronome Colonial, Licencié ès Sciences,
Entomologiste du Gouvernement.

INTRODUCTION

Pendant la guerre, l'Afrique du Sud, privée de ses approvisionnements en bois, se tourna vers l'Afrique centrale pour trouver ce matériau. Tout son bois provenait auparavant de l'Europe, du Canada et de l'Amérique. Le manque de bois fut très sensible; aussi la demande fut si élevée que les Sud-Africains acceptèrent n'importe quel bois. La colonie portugaise de Mozambique, la Nigérie, le Gabon et le Congo belge envoyèrent différents bois tropicaux. Il semble bien démontré qu'au début, les fournisseurs profitèrent de l'énorme demande, pour écouler des stocks qui avaient séjourné longtemps dans leurs magasins. Ce bois, par suite de son séjour prolongé, devint ainsi de plus en plus infesté par les insectes. Parmi ces derniers, il en est qui font des dégâts très apparents, notamment les *Scolytidae* ou les *Bostrychidae*; il est aisé, en l'occurrence, d'écarter le bois attaqué. Mais il y a aussi des insectes qui vivent dans le bois et le réduisent en poussière intérieurement, sans montrer de traces visibles. Ce sont les *Lystidae*. Le plus nuisible en Afrique est assurément le *Lyctus brunneus* STEPH. Il provoque les dégâts connus en Belgique sous le nom de piqûre des bois. Il est possible que les fournisseurs aient été de bonne foi et qu'ils expédièrent du bois apparemment sain, mais en réalité infesté intérieurement. C'est ce qui provoqua certaines plaintes tardives des acheteurs.

Le service entomologique sud-africain, bien organisé, détecta assez rapidement les causes, et les importateurs furent alertés. Ils contrôlèrent le bois à son arrivée et trouvèrent plusieurs chargements très infestés, notamment ceux qui comprenaient des essences comme le kapokier, le *Ricinodendron*, le *Pycnanthus* et autres bois légers.

Comme ce bois sert principalement à faire des caisses et qu'il présentait un grand danger de répandre les *Lyctus* partout, les autorités sud-africaines refusèrent bientôt l'entrée de ces essences. Par contre, tous nos excellents bois à cœur très dur, furent très appréciés et demandés. Le *Chlorophora excelsa*, les *Entandrophragma*, etc., ne furent jamais attaqués et continuèrent à être très demandés. Mais, malheureusement, les quantités exportables du Congo sont limitées par la rareté de ces essences. La moitié des exportations congolaises vers l'Afrique du Sud était constituée par le limba (*Terminalia superba* Engl. et Diels). C'est un bois excellent, qui convient pour l'ameublement. Il se révéla malheureusement très susceptible au *Lyctus*. L'Afrique du Sud en importe environ 50,000 tonnes par an, dont 28,000 tonnes proviennent du Congo belge. Le restant est fourni par d'autres colonies occidentales de l'Afrique. Ce bois sert principalement à faire des meubles. Ceux-ci se vendent très cher, et il n'est pas étonnant que les acheteurs, voyant après quelques semaines ou quelques mois leur bel ameublement se transformer en passoire, se fâchent et se plaignent. Les journaux s'emparèrent de la chose et une véritable campagne de presse contre les bois « from Central Africa » se déclencha.

Il est à noter que si les journaux locaux font une réputation défavorable à nos bois, et particulièrement au limba, il en est tout autrement des milieux officiels, qui apprécient grandement les bois en provenance du Congo.

Les critiques formulées par les journaux se justifient cependant, du fait de l'abondance des *Lyctus* dans beaucoup de mobilier façonné les dernières années.

Mais ces *Lyctus* ont-ils été introduits en Afrique du Sud par le limba importé, ou assiste-t-on simplement à une recrudescence de leur attaque par l'introduction d'un matériau éminemment susceptible à celle-ci? C'était la question à déterminer.

Il est bien établi et reconnu par des autorités comme F. G. Tooke et M. H. Scott, de Pretoria (37), que le *Lyctus* existait en Afrique du Sud avant la guerre. Ces auteurs écrivent à ce sujet: « Les principaux dégâts de ces insectes étaient cependant limités, à cette époque-là, aux perches d'eucalyptus et d'acacia, et moins fréquemment à du bois comme le marula, qui était utilisé à la fabrication de brosses et de balais ».

D'autre part, C. K. Brain (7) écrit en 1929 (p. 287), au sujet des *Lyctus* : « La quantité de dégâts occasionnés en Afrique du Sud, chaque année, au bois entreposé, aux charpentes de bâtiments, mobiliers, manches d'outils, perches employées pour vérandas et toits, est très élevée ». Plus loin (p. 290), il dit que « les pertes causées par les dégâts du « powder-post beetle » (nom commun des *Lyctus* en anglais) dans notre pays, doivent s'élever chaque année à plu-

sieurs milliers de livres sterling ». Le *Lyctus brunneus* existait donc et commettait des dégâts importants avant la guerre.

On ne peut cependant pas expliquer la pullulation actuelle, par le seul fait que cet insecte existait sur place avant-guerre. Bien qu'il soit vraisemblable que le limba introduit de Nigérie, du Congo ou d'autres régions équatoriales, ait apporté une certaine quantité d'insectes nouveaux, il semble que nous puissions attribuer l'état de choses actuel au fait suivant: le limba est très susceptible à l'attaque du *Lyctus*; s'il est entreposé pendant un certain temps à proximité de bois infesté, il ne tarde pas à l'être à son tour et dans d'assez larges proportions: l'introduction en grande quantité d'un matériau très apprécié par le *Lyctus*, a favorisé la multiplication de cet insecte.

Au sujet de la possibilité d'infestation au départ de la Colonie, il est intéressant de noter les résultats de l'enquête faite lors de mon retour d'Afrique du Sud.

Le *Lyctus brunneus* est abondant à Elisabethville (1,500 mètres d'altitude). Le long du chemin de fer qui relie Elisabethville à Port-Francqui et à Léopoldville, l'insecte est introuvable. Enfin, à Boma, le principal port d'embarquement du limba, lors de mon séjour de quatre mois, je ne suis parvenu à trouver qu'un seul spécimen. Par contre, une espèce voisine, le *Minthea rugicollis* WALK., est d'une abondance alarmante.

On peut donc conclure que le danger d'infestation au départ du Congo est inexistant à Boma, mais, par contre, est réel à Elisabethville.

Il n'est pas sans intérêt de donner quelques renseignements sur cette essence si susceptible aux attaques du *Lyctus*.

Limba est le nom commercial et indigène (Mayumbe) du *Terminalia superba* ENGL. et DIELS. Les Anglais l'appellent « Afara », qui est le nom vernaculaire de la Nigérie. C'est un arbre répandu dans la forêt équatoriale d'Afrique occidentale. Dans la grande forêt centrale africaine, il n'existe pas. Au Congo belge, il est abondamment répandu dans la portion Sud de la forêt occidentale, qui couvre une grande partie du Mayumbe. Il y constitue de grands peuplements naturels, en mélange avec d'autres essences. Il appartient au *facies secondarisé* de la forêt. Nous avons eu l'occasion d'en voir très disséminés dans la partie occidentale de l'Ubangi, vers le fleuve Ubangi. C'est une erreur de parler comme le font les Sud-Africains dans leurs journaux, du « limba from Central Africa ». C'est « from West Africa », de l'Ouest de l'Afrique, qu'il faut dire. Il est répandu en Sierra Leone, Côte de l'Or, Togo, Dahomey, Nigérie, Cameroun, Rio Muni, Mayumbe et Angola. C'est un arbre à croissance très rapide. Des essais de régénération en Nigérie ont montré, qu'après trente-cinq ans, l'arbre atteint 30 mètres de haut et 40 centimètres de diamètre. A l'état spontané, il atteint 50 mètres de haut. Le bois est léger à mi-lourd et tendre à mi-dur. Le cœur et l'aubier ne sont

pas différenciés. La couleur est jaune pâle. Certains arbres présentent une coloration brun olive à noirâtre, donnant le limba noir. Cette coloration foncée s'étend fréquemment sur toute la section du tronc; parfois elle est limitée au cœur ou aux endroits proches des embranchements.

Le limba est un excellent bois, se laissant travailler aisément et efficacement, aussi bien à la main qu'au moyen de machines. Il se laisse dérouler et sert aux contre-plaqués. C'est au Congo belge que l'exploitation du limba a pris naissance. Le marché sud-africain se chiffre, d'après le bulletin de novembre 1944 du « Director General of Supplies » de l'Union de l'Afrique du Sud, à « environ 100,000 tonnes de bois provenant annuellement par terre et par mer de la côte occidentale d'Afrique. La moitié est originaire du Congo belge »; de plus: « le premier parmi les feuillus les plus légers, est le limba, un bois à usage général qui a été très bien utilisé dans le pays. Le limba est le seul bois africain qui convienne à la fabrication des hélices d'avions militaires, projet qui a rencontré un succès considérable ».

Néanmoins, tous les spécialistes sont unanimes à demander que le bois soit traité à la source pour le rendre résistant. Pendant la guerre, le « Chief Forest Products Officer » du « Forest Products Institute » à Pretoria, fit une note sur les différents traitements et préconisa pour le Congo, la technique au sulfate de zinc. C'est cette méthode que le principal producteur de limba a mise en application. En principe, elle consiste à plonger le bois, scié et séché, dans un bain chaud d'une solution concentrée de sulfate de zinc. Après une à deux heures, le bois est plongé dans un bain froid de la même solution et, théoriquement, il devrait s'imprégner suffisamment de ce sel. Si l'on parvenait à obtenir une pénétration uniforme d'un centimètre de profondeur, on pourrait garantir qu'il n'y a plus aucun danger d'infestation pendant le transport, quitte aux acheteurs à reprendre des précautions lors de l'utilisation du bois. Malheureusement, comme nous avons pu le constater par de nombreux tests, cette méthode donne des résultats irréguliers. On obtient une pénétration qui varie de 0 à 100 %. C'est l'inconvénient de tous les traitements aux sels solubles dans l'eau. L'eau, en effet, n'a aucun pouvoir de pénétration et il suffit que le bois soit un peu dur et serré, pour obtenir de mauvais résultats. Il a donc fallu chercher une autre méthode et, actuellement, la préférence est donnée à des solutions d'un produit chlorophénolé, le « pentachlorophénol », en solution dans du « white spirit » (pétrole très léger), ou au procédé « Hickson and Welsh », qui demande des installations coûteuses. Nous en reparlerons dans le chapitre du traitement des bois.

Citons encore deux articles, parus en Afrique du Sud avant-guerre, au sujet du danger des *Lyctus*. Dans le « Journal of South Africa Forestry Association », n° 2, avril 1939, il est écrit: « Les larves du coléoptère du genre *Lyctus* ou « powder-post beetle », ont causé

une terrible quantité de dégâts à l'aubier de la plupart des bois durs en Afrique du Sud ». Enfin, une note de « Cape Town School of Architecture » dit : « En Afrique du Sud (province du Cap), le plus dominant est le *Lyctus*, et depuis 1939, le problème du *Lyctus* est devenu de plus en plus grave ». Ces notes montrent bien que le problème du Lyctus prenait de plus en plus d'ampleur, juste avant les premières importations de limba, qui débutèrent pendant le second semestre de 1940.

L'Administration du Congo belge, soucieuse de sauvegarder la qualité de nos bois, prit dès octobre 1940 une ordonnance fixant les conditions d'exportation des bois sciés. Elle fut modifiée et améliorée par de nouvelles ordonnances, en mars et septembre 1944. Enfin, en janvier 1945, de nouvelles mesures furent prises, fixant les conditions d'exportation des bois.

Toutes ces mesures indiquent l'attention avec laquelle le problème a été suivi par nos autorités. Le marché sud-africain, né de la guerre, est d'un tel intérêt, que tout doit être mis en œuvre pour le maintenir et l'augmenter, tout en l'améliorant.

* * *

Je me fais un devoir et un plaisir de remercier tous ceux qui m'ont aidé en Afrique du Sud, dans la réalisation de ma mission. M. Moulaert, ministre plénipotentiaire à Pretoria, grâce à qui toutes les portes se sont ouvertes ; M. Van der Stichelen, consul général à Cape Town, et M. Van Leerd, consul à Johannesburg, m'ont également été d'un grand secours.

J'ai reçu des spécialistes sud-africains un accueil extrêmement bienveillant ; c'est avec reconnaissance que je cite tous ceux qui m'ont apporté l'aide de leur grande compétence et que je les remercie pour leur cordialité et leur assistance. De la division d'entomologie : le chef, Dr T. J. Naudé et son adjoint Dr B. Smit ; les entomologistes, F. G. Tooke, spécialiste des insectes du bois, et W. G. Coaten, spécialiste des termites, tous à Pretoria ; Dr R. G. Nel, chef de la station de Rosebank, et ses collaborateurs ; R. O. Wahl, entomologiste du bois, et H. J. Dürr, chimiste, qui m'apporta l'aide précieuse de ses connaissances pour étudier la question de l'amidon dans le limba. Au « Forest Products Institute » à Pretoria, je dois des remerciements au directeur, M. H. Scott, et à son adjoint, P. M. Krogh.

Enfin, je me fais un plaisir aussi de remercier les entomologistes suivants pour leur aide précieuse : les professeurs J.C. Faure et A. J. Janse, Dr G. C. Ullyett et H. K. Munro, tous à Pretoria, et, « last but not least », le Dr A. J. Hesse, du Musée de Cape Town, avec qui j'ai eu des discussions fructueuses sur la systématique des *Lyctus*.

REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET SYSTEMATIQUE DES *LYCTUS*

Certains auteurs placent les *Lyctus* dans la famille des BOSTRYCHIDAE. Ils diffèrent cependant de cette famille par la massue antennaire à deux articles (trois chez les BOSTRYCHIDAE) et l'allongement du premier sternite abdominal. De plus, les larves des LYCTIDAE transforment le bois en une fine poussière, d'où le nom anglais de « powder-post beetle ». La ponte des LYCTIDAE diffère de celle des BOSTRYCHIDAE, par le fait que les seconds pondent toujours dans une galerie creusée par l'adulte. Les LYCTIDAE, au contraire, pondent toujours directement dans le bois.

D'après Fisher R. C. (16), il y a vingt espèces de *Lyctus*, répandues dans les pays tempérés et surtout tropicaux.

Voici l'ensemble des renseignements trouvés au sujet de la distribution géographique des espèces d'importance économique :

Lyctus brunneus STEPH.

Signalé en Afrique, Asie, Amérique et Europe.
Grande-Bretagne, France, Finlande, Indochine, Indes néerlandaises, Australie, Tasmanie, Japon, Madagascar, Tanganyika, Nyassaland, Rhodésie du Sud, Afrique du Sud, Afrique équatoriale française, Cameroun, Gabon, Côte d'Ivoire, Congo belge, Brésil.

Lyctus linearis GOEZE.

Grande-Bretagne, France, Suisse, Tchécoslovaquie, Russie, Finlande, Allemagne, Suède, Amérique du Nord, Australie, Japon.

Lyctus planicollis LE CONTE.

Grande-Bretagne, Finlande, Etats-Unis.

Lyctus parallelopipedus MELSH.

Grande-Bretagne, Etats-Unis (Est et Sud-Est).

Lyctus impressus COMOLLI.

France (Alsace), Transcaucasie.

Lyctus sinensis LESNE.

Grande-Bretagne, Japon.

Lyctus africanus LESNE.

Egypte, Soudan anglais, Madagascar, Sénégal, Soudan français.
Asie tropicale, Indes anglaises, Iles Philippines.

Lyctus villosus LESNE.

Hawaï.

Lyctus opaculus LE CONTE.

Etats-Unis (Michigan).

Lyctus pubescens.
Russie.

Lyctus cavicollis Le Conte.
France, Allemagne, Yougoslavie, Grande-Bretagne.

Lyctus tomentosus Reitt.
Jamaïque.

Lyctus caribeanus Lesne.
Porto Rico.

Lyctus curtulus Scy.
Porto Rico.

Lyctus carbonarius Waltl.
Mexique, Angleterre.

Lyctus leacocianus Woll.
Madère.

Lyctus modestus Lesne.
Mexique.

Lyctus fuscus L.
Amérique du Nord.

Lyctus suturalis Fald.
Asie centrale et Transcaucasie.

Lyctus parvulus Cas.
Amérique du Nord.

Lyctus hipposideros Lesne.
Afrique tropicale extraguinéenne.

Beaucoup de ces espèces ne jouent qu'un rôle économique insignifiant. Les deux principales, par l'importance de leurs dégâts, sont *Lyctus brunneus* et *Lyctus linearis*. Voici une liste des synonymes (d'après Lesne (23) pour les deux espèces africaines).

L. brunneus: synonymes: *disputans* Walker.
retrahens Walker.
rugulosus Montrousier.
jatrophae Wollaston.
costatus Blackburn.
carolinae Casey.

L. africanus: synonyme : *politus* Kraus.

L. linearis: synonymes: *canaliculatus* Fab.
oblongus Oliv.
striatus Melsh.
unipunctatus Herbst.

D'après Lesne (23), *L. planicollis*, très répandu en Amérique du Nord, présente de grandes variations de formes. Ces variations permettent de rattacher ensemble, par des stades intermédiaires, les espèces *carbonarius*, *cavicollis*, *parvulus* et *suturalis*. Ces quatre espèces formeraient un groupe naturel, auquel se rattachent deux espèces voisines, *fuscus* et *cinereus* Bl. Enfin, deux espèces considérées comme distinctes, *leacocianus* et *modestus*, seraient les formes supérieure et inférieure d'une même espèce, le *Lyctus carbonarius*.

Le *Lyctus brunneus* est l'espèce la plus répandue et l'homme a probablement joué le rôle de disséminateur. Sa fréquence et sa continuité dans la région indo-malaise et sino-japonaise, semblent indiquer, d'après Lesne (25), cet habitat comme originel. D'après le même auteur, la répartition de *brunneus* et d'*africanus* montre que les pays tropicaux humides, avec forte végétation forestière, sont favorables au *brunneus*, tandis que les régions à climat chaud et sec sont favorables à l'*africanus*.

En 1931, la « Revue française des Eaux et Forêts » donnait un article où le *Lyctus linearis* est considéré comme l'espèce la plus commune en France. En 1928, Fisher R. C. (16) écrivait que le *L. brunneus* est le plus abondant en Angleterre et il attribue la prédominance de cette espèce aux énormes importations de chêne d'Amérique. Plusieurs fois, les bois ont été trouvés infestés à leur arrivée en Angleterre. D'après cet auteur, cette infestation avait été causée par un entreposage trop long, avant l'arrivée dans les ports britanniques.

Lesne (25) signale que *L. africanus* existe dans le bassin de l'Uele, au Congo belge. En Afrique du Sud, cette espèce est représentée par une sous-espèce particulière : *L. africanus capensis* Lesne.

DESCRIPTION DES TROIS ESPECES AFRICAINES

Au Congo belge, nous avons à nous préoccuper de trois espèces, qui peuvent y être trouvées. Nous en donnerons les descriptions détaillées, telles qu'elles se trouvent dans le livre de Lesne : *Les Coléoptères Bostrychides de l'Afrique tropicale française*, Paris, 1924, dans la collection « Encyclopédie Entomologique », pp. 83 et suivantes.

Lyctus brunneus Steph.

Long. 2.2-7 mm. — Corps allongé, d'un brun roux ou brun, offrant, sur la face dorsale, une pubescence formée de soies dorées très fines, apprimées. Front légèrement gibbeux en avant, au milieu, sans dent ni lobe au bord supéro-interne de l'œil, mais prolongé au-dessus de la base de l'antenne en un lobe tuberculiforme. Epistome épaissi et réfléchi au bord latéral, sans former, en ce point, de lobe aussi saillant que celui qui surmonte l'insertion de l'antenne. Funicule antennaire assez grêle, son deuxième article au moins deux fois aussi long que large. Pronotum subtrapézoïdal, élargi en avant, ses bords

latéraux légèrement sinués au milieu, très finement denticulés, ses angles antérieurs arrondis; marqué sur le disque de points circulaires fortement imprimés, denses, mais non contigus, et offrant une impression longitudinale médiane qui se bifurque généralement en avant, de manière à dessiner un Y. Elytres environ deux fois et demie aussi longs que larges, parcourus sur le disque par six rangées de points, longitudinales plus ou moins régulières, inégalement écartées entre elles. Ces rangées de points longent, de part et d'autre, trois côtes très légères, qui correspondent au trajet des nervures, en sorte que ces séries de points délimitent une série d'intervalles alternativement costiformes et plans, qui portent chacun une file unisériée de soies apprimées couchées longitudinalement sur le tégument. Les points enfoncés sont fins, légèrement allongés; chez les individus de taille grande ou moyenne des points analogues existent dans les intervalles des séries, où ils sont disposés sans ordre. Chez certains individus de petite taille, au contraire, la striation devient régulière, sans ponctuation intercalaire et les côtes alternes disparaissent La microsculpture des intervalles discoïdaux comporte une file longitudinale unisériée de pores, donnant naissance aux soies, et des ridures irrégulières. Pores et ridules se retrouvent sur les autres intervalles, mais les premiers n'y sont généralement pas disposés en séries régulières. Quant aux ridules, leur densité et leur enfoncement variables déterminent une apparence plus ou moins mate du tégument. Un léger bourrelet longe de chaque côté la suture sur la déclivité apicale. Prosternum renflé, fortement convexe le long de son bord antérieur, son lobe intercoxal n'atteignant pas en largeur, en son point le plus rétréci, le tiers de la largeur des hanches antérieures. Impressions du métasternum en sillon obtusément angulé, à fond lisse et brillant.

♂ Bord latéral de l'épistome plus distinctement lobé et plus saillant que chez la femelle. Bord externe des mandibules angulé près de la base et muni à ce niveau d'une sorte de callosité. Elytres plus ou moins brillants. Dernier sternite abdominal uniquement revêtu de fines soies apprimées. Pygidium large.

♀ Epistome et mandibules simples. Elytres plus ou moins mats. Dernier sternite abdominal offrant, outre son revêtement de soies couchées, un faisceau de soies dressées, convergentes, situé au milieu de son bord postérieur. Pygidium très étroit, allongé. *Spiculum ventral* très développé, s'étendant en avant jusqu'au voisinage du bord antérieur du métasternum.

Lyctus africanus Lesne.

Long. 2-4.2 mm. — Espèce très voisine du *L. brunneus*. Elle en diffère par sa taille plus faible, son corps plus court, le front régulièrement convexe au lieu d'être gibbeux en avant, les yeux plus petits, le bord latéral du prothorax généralement non sinué, le pronotum moins densément et moins fortement ponctué, sans dépression

bifurquée en Y et présentant seulement une légère impression discoïdale, par l'existence sur le disque de chaque élytre de six séries striales régulières et également espacées, formées de points enfoncés oblongs, sans intervalles costiformes à aucun degré. Chacun des interstries offre une file de soies apprimées unisériées. La saillie intercoxale du prosternum est un peu plus large que chez le *brunneus*. Impressions précoxales du métasternum en triangle rectangle, à fond presque mat.

♂ Pygidium plus large que long, 4e et 5e urosternites simples. Calcar des tibias antérieurs un peu plus épais que chez la femelle.

♀ Pygidium étroit. 4e urosternite apparent, étant comme relevé et renflé à son bord postérieur, qui porte une frange épaisse de soies rousses, plus ou moins interrompue au milieu; 5e urosternite avec un groupe apical de soies dressées. *Spiculum ventrale* moins long que chez le *L. brunneus* et ne dépassant guère, en avant, le niveau de la base de l'abdomen.

Le tégument des élytres est tantôt brillant, tantôt un peu mat, sans que ce caractère soit en rapport avec la variation sexuelle.

Lyctus hipposideros Lesne.

Long. 2-2.3 mm. — Corps encore plus court que chez le *L. africanus*, entièrement d'un brun roux, sa pubescence dorsale formée uniquement de soies apprimées. Milieu du front nullement gibbeux, marqué d'une ponctuation assez forte et assez serrée; tubercule frontal sus-antennaire peu développé. Epistome lisse, faiblement pubescent. Yeux assez gros, assez fortement granulés. Antennes sans soies dressées, les articles 3-5 allongés. Prothorax aussi long que large, légèrement dilaté en avant, ses bords latéraux légèrement sinués. Pronotum brillant, offrant une large mais faible dépression discoïdale, au niveau de laquelle la sculpture est formée de gros points circulaires écartés. Elytres moins de deux fois et demie aussi longs que larges, d'aspect alutacé, offrant chacun, sur le disque, 8 ou 9 files longitudinales unisériées de soies blondes séparées entre elles par des rangées également unisériées de larges points superficiels à fond plat, ceux de la région post-médiane affectant la forme d'un fer à cheval ouvert en arrière. Les soies s'insèrent chacune dans un pore relativement assez gros, occupant le centre d'un granule écrasé. Les intervalles des séries de points tous également explanés, sont ridulés et d'apparence coriacée. Lobe intercoxal du prosternum atteignant, dans sa partie la plus étroite, le tiers de la largeur des hanches antérieures. Impressions précoxales du métasternum à fond brillant.

Les caractères sexuels offerts par le pénultième sternite abdominal, chez la femelle, sont ceux du *L. africanus*, mais très atténués.

Cette espèce est nettement caractérisée par la sculpture des élytres et du pronotum, ainsi que par les caractères sexuels de la femelle.

BIOLOGIE DES LYCTUS (1).

I. — Vie des adultes.

Après la nymphose, les adultes émergent immédiatement du bois et ils sont sexuellement à maturité. Ils s'accouplent, de préférence le soir ou la nuit. Les mâles sont ordinairement plus nombreux, mais leur vie est plus courte. D'après Alston A. M. (5), la vie des femelles, après la sortie du bois, est en moyenne de six semaines et celle des mâles de deux à trois semaines seulement. Les adultes ne forent pas le bois, comme le font les larves. Seules les femelles coupent de petites incisions (16) dans le bois. Il semblerait que ce soit pour apprécier sa teneur en amidon et pas pour se nourrir. D'autres pensent que c'est en vue de mettre à nu des vaisseaux où elles pondront.

Les adultes sont capables de voler, mais ils préfèrent rester cantonnés près de l'endroit d'où ils sont sortis et où ils pondront, réinfestant ainsi constamment le bois, qui finit par tomber totalement en poussière. Ils sont actifs pendant la nuit seulement. Il est rare de les voir voler pendant la journée. Ils sont nettement lucifuges et on ne les trouve que dans les coins obscurs et entre les planches, dans les magasins à bois.

En Europe, les adultes émergent au printemps ; les premiers apparaissent en avril et la majorité en mai et juin. Ils peuvent continuer à sortir pendant l'été jusqu'en automne. A l'intérieur des bâtiments, où la température est plus élevée, les adultes apparaissent déjà en février.

En Afrique du Sud, ils apparaissent également avec le printemps en octobre, et sont les plus abondants en novembre et décembre.

Etudiant *L. linearis* en Allemagne, Kojima (22) a trouvé pour la durée de la vie des adultes, une moyenne de 20.7 jours à 12-13°C, et seulement neuf jours de moyenne à 27-28°C.

II. — Ponte.

Pour pondre, la femelle insère son ovipositeur dans un vaisseau ouvert du bois. Cet organe, qui est aussi long que l'abdomen, est normalement télescopé dans le corps. Elle dépose l'œuf à quelque distance de la surface. Plusieurs œufs peuvent être empilés les uns sur les autres (en moyenne cinq pour *L. brunneus*). Parkin (28) a observé jusque huit œufs dans le même vaisseau. Le dernier pondu se trouve généralement à 2-3 mm. de la surface. Dans le cas de huit œufs, Parkin a observé que le premier se trouvait à 7.75 mm. de profondeur. Généralement, la profondeur atteint 6 à 7 mm. Le nombre d'œufs pondus est très difficile à observer, parce qu'ils se brisent facile-

(1) Sauf indication contraire, les renseignements se rapportent tous à *Lyctus brunneus*.

ment lors des manipulations. PARKIN, étudiant les ovaires, arrive à la conclusion que, en théorie, *L. brunneus* peut pondre en moyenne soixante-dix œufs et *L. linearis*, trente-cinq. D'après KOJIMA (22), la moyenne serait de quinze à vingt pour ces deux espèces. CHRISTIAN (10) indique que *L. parallelopipedus* pond à une profondeur de 1 à 3 mm. et *L. planicollis*, à 4 à 7.5 mm. Une femelle de ces deux dernières espèces peut pondre vingt-cinq œufs fertiles.

La ponte débute deux à trois jours après l'accouplement et se fait au crépuscule ou pendant la nuit. Les œufs sont toujours pondus dans un vaisseau ouvert et jamais dans une fente ou une crevasse extérieures. Ils sont introduits longitudinalement dans la cavité du vaisseau. Si le bois est déjà endommagé par la sortie des adultes, la ponte a lieu dans les galeries, la chambre pupale ou le trou de sortie.

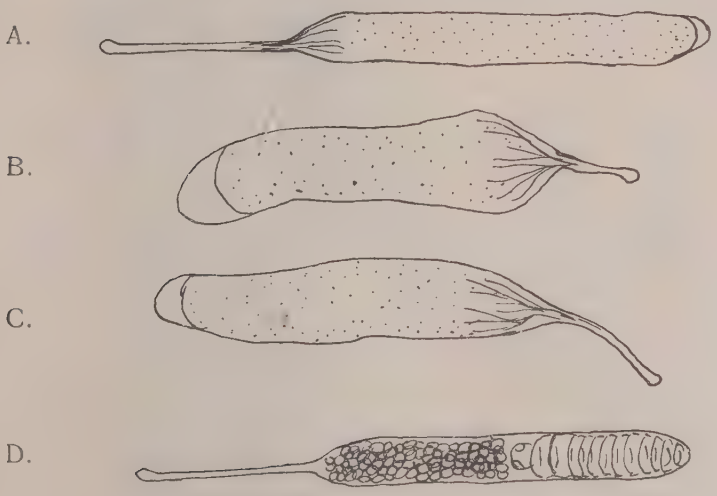

FIG. 1. — A. Œuf normal de *Lyctus brunneus*.
B. » de *L. linearis*.
C. » de *L. planicollis*.
D. Embryon de huit jours dans le chorion.

PARKIN (28) a fait de curieuses observations sur l'instinct des femelles. D'après lui, avant de pondre, elles grignotent la surface du bois, pour se rendre compte de sa teneur en amidon. Il a, en effet, remarqué que les échantillons riches en amidon portaient un très grand nombre de ces marques, dénommées « feeding marks » par FISHER (16). Elles sont beaucoup moins nombreuses sur les échantillons pauvres en amidon. PARKIN est d'avis que ces marques ne servent pas à nourrir l'insecte et propose le terme de « tasting marks », comme plus approprié. Seules les femelles font ces marques.

Notons, à ce sujet, que l'amidon est absolument nécessaire à la vie des larves et que, en dessous de 1.5 % d'amidon, le bois n'est plus attaqué par le *Lyctus* (HENDERSON, 17).

III. — L'œuf.

L'œuf est un cylindre allongé, d'un blanc translucide. Il est terminé antérieurement par un diverticule tubuliforme. L'extrémité postérieure est arrondie. Le chorion montre des stries longitudinales plus concentrées au pôle antérieur. Il n'est pas attaché aux parois du vaisseau et le diverticule n'est pas un dispositif d'attache (Parkin, 27). Les œufs de *L. brunneus*, *L. planicollis* et *L. linearis* sont assez semblables (voir la fig. 1). Les dimensions sont fort variables dans une même espèce. Voici un tableau de Parkin (27), donnant pour *L. brunneus* les dimensions des différentes parties :

	maximum (microns)	minimum (microns)	moyenne (microns)
Longueur du corps de l'œuf	1,360	809	1,164
Diamètre » » » »	180	125	142
Longueur du diverticule	785	215	418
Diamètre » »	26	9	14

IV. — Relation entre la ponte et le diamètre des vaisseaux du bois.

Cette relation est des plus importantes et a fait l'objet de recherches par différents entomologistes. Fisher et Clarke (11), en 1928, arrivaient à la conclusion que le diamètre des vaisseaux est un facteur limitatif de l'attaque du *Lyctus*. Comme l'œuf le plus petit mesuré, a un diamètre de 136 microns, tous les bois dont les vaisseaux ont un diamètre plus petit, seraient indemnes. Parkin (27), en 1934, trouva des exceptions et arriva à la conclusion que, au moment de la ponte, l'ovipositeur peut être introduit dans un vaisseau dont le diamètre est inférieur à celui de l'œuf. Celui-ci sera de ce fait comprimé et subira un allongement. Le diamètre moyen des œufs pondus dans des vaisseaux larges est de 142 microns ; dans des vaisseaux étroits, Parkin trouve ce diamètre réduit à 89 microns. En Australie, en 1934, Cummins et Wilson (12) trouvèrent que le diamètre minimum des vaisseaux des bois attaqués était de 90 microns, ce qui se rapproche des chiffres de Parkin.

D'après l'étude du limba par Heske (18), le diamètre moyen de ses vaisseaux est de 200 microns. Ce chiffre est très au-dessus du minimum et permet de classer le limba parmi les essences susceptibles à ce point de vue.

V. — Incubation.

C'est Alston (5) qui montra un curieux phénomène dans l'incubation des œufs de *Lyctus brunneus*. La larve atteint sa maturité environ quinze jours après la ponte. Ses mouvements sont visibles par transparence à travers le chorion. Elle occupe la moitié environ

de l'œuf (voir fig. 1 D), l'autre partie étant occupée par une masse granuleuse de matières grasses et de réserve, qui constitue l'aliment initial de la larve. Quelques fortes soies implantées sur le neuvième et le dixième urites l'aident à rompre l'enveloppe de l'œuf au pôle postérieur. L'éclosion n'a pas lieu immédiatement après que la larve a atteint sa maturité. Elle reste incluse dans le chorion. C'est là un phénomène qui n'avait pas encore été observé en entomologie.

Parkin (27) a étudié la durée de l'incubation, en fonction de la température et de l'humidité. Il nous donne les chiffres suivants :

à 20°C et 75 % d'humidité relative } l'incubation dure 8 à 8.5 jours,
à 22°C et 86 % d'humidité relative } parfois treize jours ;
à 25°C, l'incubation dure huit jours ;
à 30°C, un seul œuf, sur seize en observation, est éclos après sept jours. Cette température de 30°C apparaît comme la limite supérieure de la température.

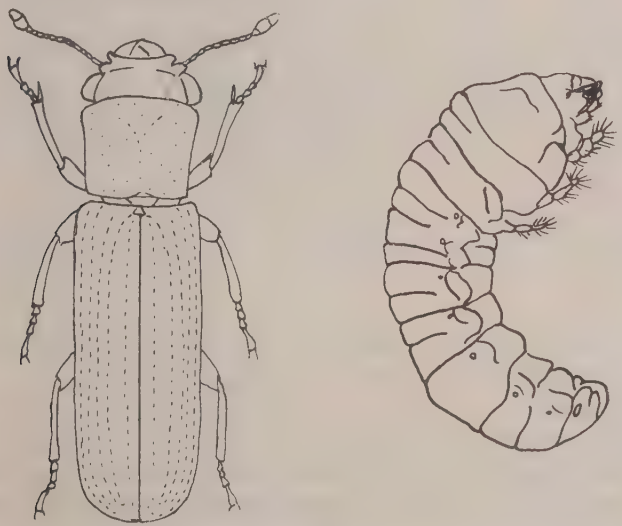

Fig. 2. — *Lyctus brunneus* Steph. — Adulte et larve, d'après Lesne.

Fisher (16), en 1928, avait déjà étudié l'incubation en relation avec la température et l'humidité relative. Il avait obtenu des résultats intéressants, dont voici le sommaire sous forme de tableau :

Température	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F
	17	62	32.5	90	28.5	83	28.5	83	29	84
Hum. relative	—		60 %		88 %		88 %		87 %	
Incubation	14 jours au plus		11 jours au plus		8 jours au plus		7-8 jours au plus		7 jours au plus	

On peut voir que Fisher a obtenu des éclosions à plus de 30°C.

D'après Christian (10), l'incubation des œufs de *Lyctus parallelopipedus* et de *L. planicollis* requiert de six à quinze jours.

VI. — Vie larvaire.

La larve, comme nous l'avons déjà noté, n'éclôt pas immédiatement après avoir atteint sa maturité. Avant de rompre le chorion, elle se nourrit aux dépens des réserves qui se trouvent dans la partie antérieure de l'œuf. Cette première larve est caractérisée par des pattes très courtes, probablement non fonctionnelles. Elles sont terminées par des soies. La larve est rectiligne. Après sept à dix jours, a lieu la première mue. A ce nouveau stade, la larve est incurvée et devient térébrante. Ses galeries s'étendent dans la direction des vaisseaux du bois (ce qui les distingue des galeries des « pinhole borers », qui creusent perpendiculairement). Au début, la larve se confine au vaisseau où elle est née. Derrière elle, le tunnel creusé est bourré par le tissu ligneux digéré, formant la poussière très fine qui caractérise l'insecte. Au fur et à mesure que la larve grandit, elle élargit le tunnel et la quantité de poussière augmente. Cependant, aucun signe extérieur ne permet de déceler sa présence. Si le bois a été précédemment infesté et qu'il y existe des trous de sortie des adultes, on peut voir sortir de la poussière par ces trous. Dans ce cas seulement, il sera possible de reconnaître la présence des *Lyctus* par la découverte de petits amas de poussière très fine, à texture farineuse, qui sort de ces trous.

Dans les pays à hiver froid, les larves restent inactives et engourdies pendant la période froide et il n'y a pas de production de poussière. Par contre, lorsque la température se relève, leur activité se ranime.

Les larves restent confinées au bois d'aubier. Elles n'attaquent le cœur qu'exceptionnellement.

Au moment de la nymphose, la galerie s'incurve vers la surface du bois et la larve creuse une loge, séparée de l'extérieur par un mince feuillet ligneux intact. La larve, prête à se nymphoser, mesure en moyenne six millimètres. On peut la reconnaître par les caractères suivants : le deuxième article des antennes est allongé, environ deux fois plus long que large ; les tibias antérieurs ne portent pas de soies épaissies ; le corps porte une pilosité assez abondante.

Des descriptions extrêmement détaillées de la larve sont données en français par Lesne (25), et en anglais par Pringle (32). Nous ne croyons pas utile de les donner ici, vu la difficulté de les employer.

La larve parvenue à maturité, peut être distinguée de celle de l'*Anobium*, qui commet des dégâts similaires, par les dimensions des stigmates respiratoires du huitième segment abdominal. Ces stigmates sont beaucoup plus grands que les autres et apparaissent comme deux taches brunes ovales. Chez *Anobium*, ils ne sont pas différents des autres. De plus, les pattes des *Lyctus* ont trois articles, tandis que celles des *Anobiidae* en ont cinq.

La durée de la vie larvaire, dans des conditions normales, est évaluée à dix mois. Si les conditions sont exceptionnellement favorables (température élevée et constante, humidité très faible et surtout abondance d'amidon), cette durée peut se réduire à sept à huit mois. En Europe, dans des appartements constamment chauffés, on peut obtenir deux générations par an. La durée de la vie larvaire sera étudiée en détail, au chapitre des facteurs favorables (voir p. 105).

VII. — Nymphose.

Comme nous l'avons indiqué, la larve, arrivée à maturité, se rapproche de la surface du bois et s'aménage une loge ovale, où la nymphose aura lieu. De cette façon, l'adulte n'aura plus qu'une faible épaisseur de bois à traverser, pour atteindre la surface. La nymphe est immobile. Elle est nue et montre par transparence les formes externes du futur adulte. Au début, elle est blanche, puis elle brunit progressivement.

Après environ un mois, l'adulte éclôt et coupe son chemin par un tunnel de 1 à 1.5 mm. de diamètre. Il est capable de creuser même à travers une épaisseur de 5 mm. de plomb, comme nous avons pu le voir sur un échantillon conservé au laboratoire de Rosebank, en Afrique du Sud.

Il est important d'insister sur le fait que les trous observés dans le bois attaqué par le *Lyctus*, sont des trous de sortie des adultes et non des trous creusés par les adultes pour se nourrir, comme le font les *Bostrychidae*.

En français, on dit que le bois est piqué. Donc, la première indication qu'une pièce de bois est attaquée par des *Lyctus*, est le signe que le bois est infesté depuis longtemps et qu'il est déjà en voie de destruction.

D'après Christian (10), la nymphose de *Lyctus planicollis* et de *L. parallelopipedus* dure entre douze et vingt et un jours, et la nymphe se trouve à 3.5 mm. sous la surface du bois.

DEGATS.

Les dégâts se manifestent extérieurement par de nombreux petits trous circulaires ou ovalaires, d'environ 1.5 mm. de diamètre, d'où s'échappe parfois une fine poussière de texture farineuse.

Le bois attaqué est finalement entièrement réduit en poussière. Il ne reste que la couche externe, souvent réduite à un mince filet ligneux. De plus, cette pellicule est percée des trous de sortie des adultes. Le bois fortement attaqué, n'a plus aucune consistance et une simple pression du doigt peut le rompre. Dans les habitations, le *Lyctus* est surtout nuisible aux boiseries et aux meubles. Le mobilier léger en rotin peut être entièrement détruit. En Afrique du Sud le limba a parfois été utilisé comme bois de charpente, à cause de la pénurie d'autres essen-

ces, et des toits se sont écroulés, suite aux attaques de *L. brunneus*. Beaucoup d'objets, tels que jouets, manches d'outils, parquets, etc., sont aussi souvent endommagés. Les perches servant à la construction des toits de chaume, étaient déjà fortement attaquées, avant l'arrivée du limba en Afrique du Sud. En 1929, BRAIN (7), dans son livre, mentionne déjà que les dégâts s'élèvent à plusieurs milliers de livres sterling chaque année. Pendant la guerre, il y a eu souvent des cas, où des meubles achetés en très bon état, étaient retournés aux fournisseurs après plusieurs mois, montrant les « piqûres ». La même situation s'était présentée en Angleterre, après la guerre 1914-1918.

Photo Station, Entomologique de Gembloux

FIG.3. — Bois attaqué.

Mais les bois utilisés étaient du chêne et du frêne. Le *Lyctus brunneus* est alors devenu abondant, tandis qu'il était rare avant, parce que l'Angleterre a dû importer de grandes quantités de ces deux bois. Plusieurs fois, ces stocks importés ont été trouvés fortement infestés. De grandes quantités de *L. brunneus* auraient ainsi été libérées en Angleterre, d'après FISHER (16). Ils ont attaqué, avec la même virulence, le chêne polonais, le frêne anglais et le noyer français.

Le problème du *Lyctus* intéresse toute l'industrie du bois et il est primordial pour le négoce des bois feuillus. Aux Etats-Unis, Snyder T. E., en 1927 (35), estimait que les dégâts s'élevaient à des centaines de milliers de dollars chaque année. Les bois de conifères ne sont jamais attaqués.

Les dégâts des *Lyctus* peuvent facilement être confondus avec ceux des « pinhole borers ». Ces derniers appartiennent à une famille de Coléoptères très différente; ce sont les *Scolytidae*, encore dénommés *Ipidae*. De plus, ils forment un groupe distinct, appelé *Platypodinae*, que certains entomologistes séparent même en une famille. Ils s'attaquent au bois immédiatement après l'abatage, c'est-à-dire au bois sèveux, alors que le *Lyctus* attaque le bois séché. Voici un tableau résumé, permettant de distinguer les dégâts de *Lyctus* de ceux des « pinhole borers ».

Pinhole borer	*Lyctus*
1) N'attaque jamais le bois séché, mais bien les grumes fraîchement abattues et même les arbres sur pied;	1) N'attaque jamais les arbres sur pied ou les grumes fraîchement abattues. Attaque seulement le bois sec;
2) Le bois dur de cœur est souvent attaqué;	2) Le bois d'aubier est seul attaqué;
3) Il n'y a jamais de poussière dans les galeries;	3) Il y a toujours de la poussière dans les galeries;
4) Les parois des galeries sont presque toujours teintées en foncé, avec une zone de décoloration.	4) Il n'y a jamais de zone foncée ou décolorée.

FACTEURS FAVORABLES AUX *LYCTUS*.

I. — *Teneur en amidon.*

Cummins J. E. et Wilson H. B. (13) ont montré, comme nous l'avons dit au chapitre sur la ponte, qu'il existe une limite inférieure pour le diamètre des vaisseaux, en dessous de laquelle le bois n'est plus susceptible. Néanmoins, on remarque que l'aubier de certaines espèces, qui devraient être susceptibles, n'est jamais attaqué. Il doit donc y avoir un autre facteur en jeu. D'après ces auteurs, déjà en 1893, Mer E. (26), dans un article intitulé *Moyens de préserver le bois de la vermoulure*, montrait que le *Lyctus* se nourrit aux dépens de l'amidon du bois. Il suffirait de supprimer cet amidon, pour rendre

le bois indemne. Pour cela, il faudrait, d'après lui, enlever l'écorce des arbres cinq mois avant l'abatage.

Wilson S. E. (40), en 1933, montre que l'amidon disparaît du bois, par suite de la respiration des cellules vivantes. Donc, si l'on peut prolonger la vie des cellules après l'abatage, le contenu en amidon va diminuer. Il faudrait donc ralentir la dessiccation qui tue les cellules.

Cummins S. E. et Wilson H. B. (13) confirment ces observations en Australie. D'après eux, une très légère concentration en amidon peut suffire à rendre le bois susceptible. Au plus il y a d'amidon, au plus l'étendue des dégâts est grande. Dans les magasins, les dégâts sont généralement localisés aux bois riches en amidon. Pour mettre l'amidon en évidence, les auteurs utilisent une solution d'iode N/20 dans de l'iodure de potassium. Ils donnent l'échelle suivante des teneurs en amidon, d'après la coloration: nul; traces; léger; moyen; élevé. Des photographies, jointes à leur article, permettent d'apprécier le résultat. D'après eux, une trace d'amidon ne permet pas le développement du *Lyctus*.

Parkin E. A. (28) a étudié les exigences du *Lyctus* au point de vue nutritif. Il a fait une série d'analyses chimiques du bois. Ensuite, il a éliminé certains éléments par des solvants. Il a aussi essayé l'action de certaines enzymes hydrolysantes, retirées du tube digestif des *Lyctus* et, enfin, il a utilisé différentes substances comme nourriture artificielle. Il a conclu que l'amidon est l'aliment principal, mais, à l'état pur, il ne suffit pas. Il faut, en outre, un faible pourcentage de protéine, un sucre soluble (sucrose ou glucose) et une substance inconnue, soluble dans l'eau à 60°C, qui est nécessaire au développement des larves.

Les ferments digestifs du *Lyctus* sont capables de digérer les protéines, l'amidon et certains dissacharides, mais ils ne peuvent pas utiliser les complexes cellulosiques.

En l'absence totale d'amidon, les larves ne peuvent pas vivre. S'il y a seulement des traces d'amidon, le développement larvaire est considérablement ralenti et peut atteindre deux ans. En Afrique du Sud, Tooke F. G. nous a cité un cas, à Prétoria, où ce ralentissement a atteint quatre ans.

Le pourcentage d'amidon dans les bois, est fort variable et peut atteindre 6 %. L'amidon est presque toujours localisé dans l'aubier, ce qui permet de comprendre pourquoi le *Lyctus* attaque cette partie du bois. Souvent, les bois tropicaux ne sont pas différenciés en cœur et aubier et on peut trouver l'amidon au centre. Il n'existe aucune méthode rapide et précise de dosage de l'amidon. Il faut recourir à la méthode imparfaite à l'iode, qui consiste à appliquer avec un tampon d'ouate, une solution N/20 dans l'iodure, sur la surface bien nette du bois en coupe radiale. Ce qui complique encore le problème, c'est

que la teneur en amidon est fort variable et distribuée irrégulièrement dans le même arbre.

Nous avons fait de nombreux essais sur le limba, et nos résultats sont fort irréguliers. La méthode rapide à l'iode, nous a presque toujours donné des traces seulement. Comme cela nous étonnait, nous avons demandé à M. Dürr, chimiste du laboratoire de Rosebank, de faire quelques analyses par la méthode de Sullivan (A.O.A.C.Jl. 18-629, 1935), qui est plus précise. Selon que l'on utilise un tamis extra-fin ou seulement fin, le même échantillon a donné 2.44 % et 4.5 %.

Henderson F. Y. (17), en Angleterre, en 1943, a étudié la question du contenu en amidon en détail, et arrive à la conclusion importante qu'en dessous de 1.5 % d'amidon, le *Lyctus* n'infeste pas le bois.

Il est très difficile de déterminer ce niveau inférieur, du fait que la vie larvaire peut se prolonger plus de deux ans, lorsque le pourcentage d'amidon est très bas. Nous reparlerons de la question, au chapitre des moyens de lutte préventifs.

II. — *Humidité du bois.*

Comme nous l'avons déjà noté, seuls les bois séchés sont attaqués par le *Lyctus*. Le pourcentage d'eau contenu dans du bois séché, varie avec l'humidité ambiante. Voici une table, d'après Koehler (ap. Fisher, 16), qui permet de déterminer ce pourcentage pour le chêne.

% humidité relative de l'atmosphère	% d'eau contenu dans le bois
97	28
86	20
75	15
55	10.5
35	7
10	3
3	0.3-0.5

Les bois séchés normalement, peuvent contenir de 10 à 28 % d'eau. On admet 15 % en moyenne. Si cette humidité tombe à moins de 8 %, des expériences de Fisher montrent qu'ils ne sont plus attaqués.

Parkin E. A. (30), en 1943, a étudié la relation entre l'humidité du bois et sa susceptibilité. Il donne les résultats suivants : essais effectués à 23°C : la ponte a lieu dans des échantillons, dont le contenu en eau varie de 5.5 à 23.5 %.

L'éclosion n'a pas lieu si l'humidité tombe à 6.1 %, quoique les embryons se soient bien développés. Mais au-dessus de 7.7 %, l'éclosion a lieu.

Dans du bois à 23° C, avec 15.6 % d'humidité, le minimum de développement de l'œuf à l'adulte pour *L. brunneus*, est seulement de 167 jours.

A 27.5°C et 14.2 % d'humidité, le cycle est encore moindre: 142 jours. Ces chiffres sont étonnamment bas, puisqu'on admettait que le cycle vital de *L. brunneus* dure un minimum de sept mois. Ils permettent de comprendre que, dans des habitations chauffées constamment, on peut obtenir deux générations par an en Europe.

ESSENCES SUSCEPTIBLES.

Tooke E. G. et Scott M. H. (37) donnent une longue liste d'essences attaquées par *Lyctus brunneus* en Afrique du Sud. Elle est du plus grand intérêt pour nous et nous croyons utile de la reproduire ici.

Noms des essences:	Degré d'attaque:
Acacia molissima	très commun
Acacia melanoxylon	commun
Afzelia quanzensis	pas observé
Albizzia versicolor	commun
Aucoumea Klaineana	pas observé
Brachystegia sp.	très commun
Burkea africana	commun
Ceiba pentandra	très commun
Chlorophora excelsa	occasionnel
Diospyros mespiliformis	commun
Eucalyptus maculata	très commun
E. macrorhyncha	commun
E. microcorys	commun
E. paniculata	commun
E. viminalis	commun
Ekebergia capensis	très commun
Fraxinus sp.	commun
Grevillea robusta	commun
Ocotea bullata	occasionnel
Piptadenia Buchananii	occasionnel
Pterocarpus angolensis	très commun
Quercus sp.	très commun
Ricinodendron Rautanenii	commun
Sclerocarya caffra	très commun
Shorea sp.	occasionnel
Terminalia superba	très commun
Tripochiton scleroxylon	commun
Trichilia emetica	très commun

Lesne (25) donne également une longue liste d'essences africaines attaquées par les *Lyctus*, qu'il est intéressant de reproduire. Il s'agit aussi de *Lyctus brunneus*.

Au Gabon : *Antrocaryon Klaineanum* Pierre,
Berlinia acuminata Sol.,
Canarium velutinum Guill.,
Chlorophora regia A. Chev.,
Daniella Klainei Pierre,
Daniella Soyauxi Harms.,
Khaya sp.
Pentaclethra pentaphylla Benth.,
Placodiscus peudostipularis Radk.,
Pycnanthus Kombo Ward.,
Scyphocephalum ochocoa Ward.,
Symphonia globulifera L. I.,
Tetrapleura Thonningii Benth.,
Treculia sp.

A la Côte d'Ivoire : *Strephonema mirabilis* A. Chev.

En Algérie : *Eucalyptus globulus* Labill.

A Madagascar : *Ficus sp.*,
Ochrocarpus Bongo Vig. et Humb.,
racines sèches de manioc,
une fougère arborescente du genre *Dryopteris*.

A Java, Kalshoven (21) mentionne *Lyctus brunneus* sur les bois suivants :

Odina wodier,	*Albizzia stipulata,*
Tetrameles nudiflora,	*Bombax malabaricum,*
Sterculia campanulata,	*Sterculia foetida,*
Turpinia pomifera,	*Mangifera indica,*
Alstonia campanulata,	*Garuga pinnata.*

En Europe, parmi les essences susceptibles, il faut citer : le chêne, le frêne, le noyer, le châtaignier, le robinier, le rotin, le bambou.

Il est très important de noter que les conifères ne sont jamais attaqués.

En Afrique, Lesne (25) cite les essences suivantes, attaquées par *Lyctus africanus* : kapokier (*Ceiba Thonningi* A. Chev.) ;
fromager (*Adansonia digitata*) ;
Albizzia sp.

Au Soudan, il vit dans une Euphorbiacée : *Commiphora africana* Engler et dans *Acacia albicans* Delile.

Lesne l'a obtenu de patates sèches et il aurait été trouvé dans des racines médicinales de rhubarbe et de réglisse.

D'après le même auteur, le *L. africanus* en Afrique du Sud, serait le principal agent de destruction du bois coupé des indigènes et notamment de celui qui sert à faire leur mobilier primitif.

Le *L. planicollis,* en Amérique du Nord, est connu sur frêne, chêne, noyer blanc, plaqueminier, sycomore, bambou.

Le *L. carbonarius*, au Mexique, s'attaque au chêne et à l'aulne.

Le *L. linearis,* en France, attaque particulièrement le châtaignier, le cerisier, le noyer, le robinier, les érables et surtout le chêne.

MOYENS DE LUTTE.

I. — Moyens de lutte biologiques.

Le *Lyctus brunneus* a plusieurs ennemis naturels, dont le plus répandu est un Coléoptère de la famille des *Cleridae*, le *Tarsostenus univittatus* Rossi. C'est un insecte cosmopolite dans les régions chaudes, mais son action est peu importante. Le pourcentage de parasitisme est inférieur à 1 %. Nous avons pu trouver ce parasite sans difficulté au Congo Belge et il y est commun sur bois attaqué par *Lyctus* ou par *Minthea rugicollis* Walk. Ce Cleride a été trouvé aux Etats-Unis, comme prédateur de *L. linearis*. Il pond ses œufs dans les vaisseaux infestés et ses larves se nourrissent des larves de *Lyctus*. Les adultes de *Tarsostenus univittatus* s'attaquent également aux adultes de *Lyctus* et s'en nourrissent. En Afrique du Sud, cet insecte était commun dans les élevages de bois infesté par *L. brunneus*. D'après Lesne, il s'attaque également à *L. africanus*.

Parmi les Hyménoptères parasites, on a signalé *Sclerodermus domesticus* Latr. en Angleterre et *S. macrogaster* Ashm. aux Etats-Unis. *Monolexis lycti* Cress. a été trouvé en Amérique et au Brésil, sur *L. brunneus, L. parallelopipedus* et *L. planicollis*.

Des *Histeridae* prédateurs ont été trouvés parfois, du genre *Teretrius*.

On comprend qu'un insecte comme le *Lyctus*, qui passe presque toute sa vie enfoncé profondément dans le bois, échappe facilement aux parasites. Il y a très peu de chances de voir réussir une lutte basée sur les ennemis naturels.

II. — Moyens de lutte préventifs.

Elimination de l'aubier.

Le *Lyctus* attaquant l'aubier des bois durs, il est tout indiqué de n'utiliser que le bois de cœur là où c'est possible. Mais, dans la période actuelle, il y a une telle pénurie de bois, qu'il est nécessaire d'utiliser l'aubier. De plus, certaines industries, comme la manufacture de raquettes, d'hélices d'avion, etc., exigent l'aubier qui possède des qualités inexistantes dans le cœur. Dans ce cas, il faudra utiliser les moyens de stérilisation chimiques ou physiques.

Propreté des entrepôts.

Dans tous les entrepôts et magasins à bois, une inspection régulière s'impose. Tous les bois présentant des symptômes d'attaque

doivent être retirés. Ils seront désinfestés ou détruits, selon leur état. On utilisera des bois de cœur pour placer entre les planches lors du séchage. Les bois d'aubier seront entreposés séparément. Les plus anciens bois seront utilisés en premier lieu. Une collaboration s'impose entre propriétaires de chantiers voisins. Les entrepôts malpropres peuvent continuellement réinfester les voisins soigneux et propres. Il faut prendre soin de ne jamais introduire du bois suspect et celui-ci devrait être mis en quarantaine pendant un an, avant d'être placé avec les bois sains.

Il est bon d'insister sur le fait que les entrepôts mal tenus sont des endroits de multiplication des *Lyctus*. Les conditions y sont éminemment favorables à leur multiplication rapide, les bois étant protégés des intempéries. De plus, il y fait sombre et le bois est laissé longtemps sans être dérangé; ce sont toutes conditions favorables.

Application d'une couche protectrice.

Lorsque le bois est couvert par de la cire, de l'huile de lin, du vernis ou de la couleur, les femelles de *Lyctus* ne sont plus capables d'y pondre, parce qu'il leur faut des pores où introduire leur tarière. Il s'agit d'une protection mécanique ou physique, plutôt que chimique. Si cette couche protectrice est abîmée et laisse le bois à nu en quelque endroit, il est évident que l'infestation peut se faire, à partir de ces points vulnérables.

Il est bon aussi d'attirer l'attention sur le fait que, si l'application de cette couche protectrice a lieu sur du bois apparemment sain, mais contenant déjà des œufs ou des larves, il n'est plus question de succès. Après des mois, les adultes peuvent tout à coup sortir en masse du bois soigneusement recouvert de vernis ou de couleur. Il est donc nécessaire de s'assurer que le bois est bien indemne d'insectes, avant d'appliquer la couleur, cire, etc. Pour cela, la meilleure méthode consiste à stériliser le bois par la chaleur.

III. — **Traitement du bois par la chaleur.**

Le traitement par la chaleur a pour but de débarrasser le bois de tous les insectes vivants. Mais ensuite, il reste susceptible de se réinfester. C'est donc un moyen curatif, qui ne donne aucune garantie de protection, si le bois est entreposé à nouveau avec du bois infesté.

On peut traiter le bois par la chaleur sèche et par la chaleur humide.

Traitement par la chaleur sèche.

Le bois est progressivement chauffé dans de grandes chambres calorifugées, à une température de 65°C (149°F). Cette température est maintenue deux heures pour des planches d'un pouce d'épaisseur, soit 2.54 cm. Il faut une heure supplémentaire de séjour, par pouce d'épaisseur en plus.

Ce traitement altère le bois et il n'est pas à recommander.

Traitement par la chaleur humide.

Ce traitement est le plus satisfaisant et le plus effectif. Il a l'avantage de ne pas altérer les qualités du bois.

Lorsqu'on stérilise du bois par la chaleur, il faut tenir compte de son degré d'humidité. Le traitement peut se faire lorsqu'il est encore humide. En principe, il faut que le pourcentage d'humidité relative du bois et celui de l'atmosphère du four soient aussi rapprochés que possible au début de l'opération.

Il est intéressant de connaître le pourcentage d'humidité qui s'établit dans le bois soumis à une température et une humidité données. Le tableau suivant, repris dans FISHER (16), permet de le déterminer.

Conditions dans le four			Humidité s'équilibrant dans le bois en %
Température		Humidité relative	
54.5°C	130°F	100	30
»	»	80	15
52°C	125°F	80	15.5
»	»	60	10.5
49°C	120°F	80	16
»	»	60	11
46°C	115°F	80	16
»	»	60	11

Il est toujours préférable d'utiliser, au début du chauffage, la saturation de l'atmosphère du four, puis de la réduire progressivement pour atteindre la dessiccation de 15 %. Si l'on doit stériliser des bois déjà séchés, il est préférable que l'humidité relative du four soit peu élevée, ce qui oblige à augmenter le temps d'exposition. De cette façon, le bois n'est pas altéré. Pour calculer le temps d'exposition nécessaire pour stériliser des planches d'épaisseurs différentes, on peut suivre le tableau de FISHER (16). Il indique la durée d'exposition nécessaire pour obtenir la stérilisation contre le *Lyctus*, à une température et une humidité relative données de l'atmosphère du four.

Lorsque c'est possible, il est toujours préférable d'utiliser une atmosphère saturée, parce que la destruction des insectes est plus rapide. On voit, par exemple, que des planches d'un pouce, placées à 52°C, dans une atmosphère à 80 % H.R., sont stérilisées après trois heures, tandis qu'à 60 % H.R., il faut cinq heures et demie.

En pratique, ce sera par des essais que l'on arrivera à déterminer les meilleures conditions de traitement pour un bois donné. Le tableau de FISHER servira de guide. En principe, du bois fraîchement coupé peut sans danger être stérilisé immédiatement à la vapeur. Mais dans le cas extrême, où le bois est sec, il faut chauffer progressivement,

Tableau pour la stérilisation des bois par la chaleur humide

Epaisseur des planches en pouces	Conditions dans le four			Période de réchauffe. Heures	Période léthale. Heures	Facteur de sécurité. Heures	Durée totale d'exposition. Heures (*)
	Température		Humidité relative %				
	°C	°F					
1 ou — (2.5cm.)	54.5	130	100	1/2	1 1/2	1/2	2 1/2
	54.5	130	80	1/2	1 1/2	1/2	2 1/2
	52	125	80	1/2	2	1/2	3
	52	125	60	1/2	4	1	5 1/2
	49	120	80	1/2	6	1 1/2	8
	49	120	60	1/2	7	2	9 1/2
	46	115	80	1/2	30	7 1/2	38
	46	115	60	1/2	36	9	45 1/2
1 1/2	54.5	130	100	1 1/2	1 1/2	1/2	3 1/2
	54.5	130	80	1 1/2	1 1/2	1/2	3 1/2
	52	125	80	1 1/2	2	1/2	4
	52	125	60	1 1/2	4	1	6 1/2
	49	120	80	1 1/2	6	1 1/2	9
	49	120	60	1 1/2	7	2	10 1/2
	46	115	80	1 1/2	30	7 1/2	39
	46	115	60	1 1/2	36	9	46 1/2
2	54.5	130	100	2	1 1/2	1/2	4
	54.5	130	80	2	1 1/2	1/2	4
	52	125	80	2	2	1/2	4 1/2
	52	125	60	2	4	1	7
	49	120	80	2	6	1 1/2	9 1/2
	49	120	60	2	7	2	11
	46	115	80	2	30	7 1/2	39 1/2
	46	115	60	2	36	9	47
2 1/2	54.5	130	100	3 1/2	1 1/2	1/2	5 1/2
	54.5	130	80	3 1/2	1 1/2	1/2	5 1/2
	52	125	80	3 1/2	2	1/2	6
	52	125	60	3 1/2	4	1	8 1/2
	49	120	80	3 1/2	6	1 1/2	11
	49	120	60	3 1/2	7	2	12 1/2
	46	115	80	3 1/2	30	7 1/2	41
	46	115	60	3 1/2	36	9	48 1/2
3	54.5	130	100	4 1/2	1 1/2	1/2	6 1/2
	54.5	130	80	4 1/2	1 1/2	1/2	6 1/2
	52	125	80	4 1/2	2	1/2	7
	52	125	60	4 1/2	4	1	9 1/2
	49	120	80	4 1/2	6	1 1/2	12
	49	120	60	4 1/2	7	2	13 1/2
	46	115	80	4 1/2	30	7 1/2	42
	46	115	60	4 1/2	36	9	49 1/2

(*) Après que le four a atteint les conditions requises.

en restant en dessous de l'humidité limite (voir premier tableau). Par exemple, un bois normalement séché, contenant 15 % d'humidité, peut être chauffé à 55°C, avec une atmosphère de 70 % d'humidité.

La stérilisation à chaud peut se faire pour des objets finis; cependant, la température de 55°C entraîne une légère altération des pièces vernies ou cirées. Le triplex résiste au traitement.

IV. — **Traitement du bois par élimination de l'amidon.**

Nous avons vu que c'est l'amidon qui sert d'aliment aux larves de *Lyctus*. En l'absence de ce produit, le *Lyctus* ne peut pas vivre et le bois n'est plus susceptible à son attaque. De nombreuses recherches ont été faites pour trouver un moyen pratique d'éliminer l'amidon du bois.

Parkin E. A. et Phillips E. W. (29), ont essayé d'éliminer l'amidon avant abatage. Ils ont travaillé sur le chêne.

Dans une première série d'essais, ils opèrent par ceinturage, c'est-à-dire par enlèvement de l'écorce sur une bande transversale. Ils observent qu'après cinq mois, la partie située sous le ceinturage est dépourvue d'amidon. Après dix-sept mois, il y a des dégâts causés par des champignons pénétrant par la blessure.

Une deuxième série d'essais a porté sur un plus grand nombre de chênes, qui ont été ceinturés à six mètres de haut. Les auteurs ont observé qu'il y a des différences notables dans le contenu en amidon sous la section, dans les arbres différents et même dans un même arbre. Certains arbres contenaient encore assez d'amidon pour être considérés comme susceptibles. La technique n'était donc pas parfaite.

D'autres études ont porté sur l'élimination de l'amidon du bois coupé et scié.

Robertson W. A., en Angleterre (33), conclut de ses essais, que le bois soumis à 100°C (212°F), est débarrassé de son amidon. Si l'on traite le bois par l'eau chaude à 60°C (140°F), on enlève une substance qui est nécessaire au développement des larves. En son absence, beaucoup de larves meurent aussitôt après leur sortie de l'œuf, et celles qui survivent se développent mal, quelle que soit l'abondance de l'amidon.

D'autres essais ont montré que des planches d'un pouce d'épaisseur, placées dans un four à 39°C et 95 % d'humidité relative pendant un mois, ne sont pas encore totalement et uniformément débarrassées de l'amidon.

Henderson F. Y., en 1943, en Angleterre (17), a travaillé sur le frêne, essence très susceptible.

D'après lui, si le bois, après abatage, est conservé à une température modérée (optimum entre 31°C et 36°C, maximum 45°C), il subit un phénomène de déplétion. L'amidon s'élimine progressivement, sous l'influence d'une enzyme. Celle-ci est labile. Elle est produite pendant la respiration des cellules. Si donc on élimine l'oxygène, il n'y a plus de déplétion. Pour que le phénomène se produise, il faut que les cellules du bois restent vivantes. Si l'on traite le bois par la chaleur au four, on tue les cellules et on conserve l'amidon. Un procédé de séchage lent, avec forte aération, serait à préconiser pour favoriser la déplétion. Mais si l'épaisseur dépasse un pouce, le phénomène devient irrégulier et donc non économique. Par contre,

HENDERSON a réussi avec des planches d'un pouce à éliminer l'amidon par ce procédé, après vingt jours de séchage. Des essais sur grumes ont montré qu'une grume de chêne de 1^m20 de long et 0^m50 de diamètre, placée sous abri, est débarrassée de son amidon après un an. Pour éviter les Scolytes, la grume est badigeonnée avec de la créosote.

D'après HENDERSON, aucune infestation par *Lyctus* n'est possible, si le pourcentage d'amidon tombe en dessous de 1.5 %.

V. — **Traitement du bois par imprégnation chimique.**

Il existe de nombreuses recettes pour traiter le bois. Elles présentent souvent une grande utilité pratique.

Un produit devant servir à préserver le bois, doit présenter les caractères suivants : il doit être toxique ou répulsif pour les insectes, sans présenter de danger pour l'usager et il doit être capable de pénétrer le bois et de s'y imprégner.

Selon les usages auxquels le bois est destiné, ce produit doit encore présenter d'autres propriétés : il ne doit pas altérer les qualités du bois ; il ne doit pas être corrosif pour les métaux ; il ne doit pas avoir une odeur repoussante. Enfin, ajoutons que pour de nombreux usages, il ne doit pas altérer la couleur du bois, ni rendre sa surface difficile à peindre. Le bon sens même, dit aussi qu'il doit être économique. Il y a donc de nombreuses conditions à étudier, selon l'emploi auquel le bois est destiné. D'excellents produits ne conviennent que pour certains usages. Le cas le plus difficile est probablement celui où il faut traiter du bois qui doit conserver sa couleur naturelle et servir pour l'ameublement. Nous ajouterons aussi que, dans plusieurs cas, il faut que le traitement n'augmente pas l'inflammabilité du bois. Nous dirons quelques mots sur plusieurs traitements, en expliquant leurs avantages et leurs inconvénients.

Créosote.

La créosote est un produit de la distillation sèche du bois. C'est un liquide à consistance huileuse. Elle est caustique. Son odeur est très forte et désagréable. Elle ne peut convenir pour traiter des bois d'ameublement. Elle est utilisée avec succès pour le bois exposé aux intempéries, comme les billes de chemin de fer et les poteaux téléphoniques. Pour obtenir une bonne imprégnation, il faut opérer à chaud et sous pression. Le traitement requiert des installations spéciales.

Un badigeonnage à la brosse, donne une protection temporaire, qui peut être utile à la Colonie, pour des bois de hangars ou de magasins, en matériaux temporaires. Elle protège également contre les termites. Mais il existe actuellement un produit beaucoup plus efficace, le pentachlorophénol, qui donne de meilleurs résultats. Il sera examiné par après. Le prix de la créosote est élevé. Pour la diluer, on se sert de mazout, qui en lui-même constitue déjà une protection légère.

La créosote colore le bois et celui-ci reste huileux pendant longtemps après traitement. Il faut obtenir une absorption de 80 kg. par mètre cube, ce qui est très coûteux. Mais le bois ainsi traité peut être exposé à toutes les intempéries et durer vingt à trente ans. Un trempage dans une solution bouillante de créosote, donne une protection excellente, à condition que l'objet traité ne soit pas scié par après.

Sels métalliques.

Il existe de nombreux sels solubles dans l'eau, qui ont été utilisés avec un certain succès. Nous en parlerons brièvement, cette technique ayant été largement dépassée par de nouveaux produits.

Sels arsenicaux.

Les sels d'arsenic ont été employés surtout dans des formules commerciales. Ce sont des produits très toxiques; de plus, les bois imprégnés, placés dans des endroits humides des habitations peuvent, sous l'influence de certains champignons, émettre des vapeurs arsenicales toxiques. Aussi est-il recommandé de ne jamais placer du bois traité aux sels arsenicaux dans les habitations. Il faut savoir que même des traces de vapeurs arsenicales sont dangereuses, parce que l'arsenic est un poison cumulatif.

De plus, l'application elle-même des sels est des plus dangereuses pour les ouvriers.

Sels de zinc.

Cette méthode offre de nombreux avantages et a été utilisée au Congo pendant la guerre. Le chlorure et le sulfate de zinc sont des produits relativement bon marché. Ils ne sont pas toxiques et sont très solubles dans l'eau. Les bois à traiter doivent être plongés dans une solution à 5 % en poids. Lorsque le bois s'imprègne de 8 kg. de sel par mètre cube, on estime avoir une bonne pénétration. Le traitement en grand demande des installations spéciales. Le bois doit être plongé dans de grandes cuves allongées, à ciel ouvert. Les parois ne peuvent pas être en fer, parce que les tanins contenus dans le bois réagissent avec les sels ferriques pour donner une vilaine coloration noirâtre. Ces réservoirs se construisent en béton ou en briques recouvertes de ciment.

Il faut prévoir un moyen de chauffer. La meilleure technique consiste à plonger le bois dans un premier bain chauffé à 80°C, pendant une à deux heures. Il est retiré rapidement et plongé dans un deuxième bain de même concentration, à la température ambiante. Cette opération a pour effet de faire pénétrer par contraction la solution lors du deuxième bain, où le séjour est également d'une à deux heures. Après le deuxième bain, le bois doit être remis à sécher.

Cette méthode a été utilisée sur une grande échelle, pour le limba scié, pendant la guerre, pour répondre aux exigences de l'Afrique du Sud. Les résultats obtenus sont irréguliers. Nous avons procédé à de nombreux tests à Cape Town, lors de l'arrivée des cargos venant du Congo belge et sur des échantillons prélevés au hasard. Le test consiste à scier transversalement une planche et puis à appliquer sur la section le mélange suivant :

Ferricyanure de potassium	1 %
Iodure de potassium	1 %
Amidon soluble	5 %

Le mélange en quantités égales est fait extemporanément. Il est pulvérisé ou appliqué au moyen d'un tampon d'ouate sur la tranche du bois à examiner. Les parties imprégnées par le sel de zinc se colorent en bleu foncé.

Nous avons pu constater que, en général, les bois à texture peu dense sont imprégnés profondément, même dans des planches de deux pouces d'épaisseur. Mais, par contre, les bois à texture serrée et plus dense sont, en général, mal imprégnés et montrent à peine une pénétration de surface.

Les avantages du procédé, au cas où on arrive à une bonne pénétration, sont : prix modique ; protection efficace contre le *Lyctus* ; combustibilité fort réduite ; le bois conserve ses propriétés et peut être travaillé comme avant ; il n'y a pas de danger d'empoisonnement pour les ouvriers.

Les désavantages sont nombreux également. Les sels de zinc étant solubles dans l'eau, le bois ne peut pas être exposé aux intempéries. Les pluies délavent les sels assez rapidement. Il est presque impossible d'empêcher la coloration noire, causée par la réaction des tanins avec les traces de sels de fer. Il faut sécher deux fois le bois. Enfin, l'inconvénient le plus grave est l'irrégularité du traitement. Si l'on n'obtient qu'une imprégnation de surface, le *Lyctus* est capable de pondre sous la couche protégée et ses larves peuvent vivre et détruire tout l'intérieur du bois.

L'irrégularité des résultats provient de plusieurs facteurs. Lorsqu'on plonge les bois dans le bain chaud, il faut veiller à maintenir la température au niveau indiqué. Il faut aussi avoir soin de maintenir le niveau du bain, par addition d'eau, pour garder la même concentration et compenser les pertes par évaporation. La durée du traitement varie selon la dureté, la forme et le degré de dessèchement du bois à traiter. Il y a de grandes différences dans l'imprégnation, selon les essences et même pour une seule essence. Certains bois se laissent facilement pénétrer et d'autres pas. Les causes précises de ces différences ne sont pas claires.

Les Anglais utilisent les termes de « softwood » pour les conifères et « hardwood » pour les feuillus. Les premiers ne sont jamais

attaqués par le *Lyctus* et nous n'avons pas à nous en occuper. Le limba est un « hardwood », ce qui ne signifie pas qu'il s'agit d'un bois dur. Certains « hardwood », comme le chêne, présentent la différenciation bien connue en « heartwood » (cœur) et « sapwood » (aubier). Le limba ne présente pas de différenciation en aubier et cœur. Souvent, la partie centrale est d'une texture plus lâche que la périphérie. D'après les renseignements recueillis, ce serait un symptôme de sénilité. Les jeunes limba ne présentent jamais ce phénomène. Quoi qu'il en soit, les feuillus présentent tous une structure hétérogène, composée de vaisseaux, de fibres et de parenchymes. La présence des vaisseaux entraîne une meilleure conduction des solutions dans la direction du grain du bois. Si les vaisseaux sont répartis uniformément, on obtient une diffusion plus régulière. Mais, chez le limba, ces vaisseaux sont répartis en anneaux (« springwood »), et la diffusion est irrégulière. A partir des vaisseaux, la pénétration de la solution est fonction de la perméabilité des cellules du bois environnant. Si ce dernier est peu perméable, on obtient une pénétration par taches (« spotted »), souvent rencontrée chez le limba.

L'imprégnation n'est pas seulement fonction de la consistance du bois. Certaines essences, comme le chêne, l'eucalyptus, ont un xylème absolument impénétrable. Enfin, le degré de dessiccation du bois joue un rôle important. On pense qu'en général un bois très sec s'imprègne mieux qu'un bois humide.

Il faut aussi envisager la préparation du bois. Si le bois est scié en planches, on obtiendra évidemment une meilleure pénétration lorsque les planches sont minces. Des madriers de trois à quatre pouces s'imprègnent plus difficilement, et il faut avoir soin de proportionner la durée de traitement à l'épaisseur des bois.

Sels métalliques divers.

Les remarques générales faites au sujet de l'imprégnation par les sels de zinc, s'appliquent à tous les traitements à base de sels métalliques. Parmi les nombreux sels qui ont été essayés, il faut citer le borax ou l'acide borique. Ce sont des produits non toxiques. Des essais sur de petits échantillons, ont donné une bonne pénétration. En général, il faut arriver à obtenir une absorption de 8 kg. de sel par mètre cube. A ce taux, le bois est rendu résistant au *Lyctus*. D'autres produits, comme le sulfate de cuivre, le fluosilicate de sodium, le chromate de potassium, ont été préconisés, mais actuellement on abandonne en principe les sels solubles dans l'eau, pour en venir aux produits solubles dans les solvants des graisses. Il existe cependant une méthode qui a donné d'excellents résultats et qui utilise des sels métalliques en mélange.C'est le procédé Hickson, sur lequel nous nous étendrons plus longuement, parce qu'il est accepté par les autorités sud-africaines. Une usine a déjà été construite et fonctionne à Johannesburg.

Procédé Hickson et Welsh.

Ce procédé demande une installation composée en principe d'un énorme cylindre autoclave, où le bois est traité (voir fig. 4). Les sels utilisés portent le nom commercial de « Wolman salts ». C'est un mélange équilibré d'arsenite de soude, fluorure de soude, bichromate de potassium et d'un composé phénolique complexe. La méthode de traitement varie avec la qualité et l'épaisseur du bois. Certains bois tendres et minces ne nécessitent pas le vide. C'est ainsi que, lors de notre passage à Johannesburg, les « courçons » utilisés dans les mines en très grand nombre et dont la vie ne doit pas dépasser quatre années, subissaient un traitement rapide. Les bois sont enfournés dans l'autoclave qui se ferme hermétiquement. Le liquide est introduit à froid et recouvre le bois. On lui applique une pression de l'ordre de 150 à 200 livres par pouce carré (environ 15 kg. par centimètre carré). Il est ainsi forcé de pénétrer dans le bois. La pression est maintenue pendant toute la durée de l'opération. Ensuite, on coupe la pression; des vannes permettent l'écoulement rapide du liquide par des tuyaux d'un pied de diamètre. Nous avons vu le résultat sur de nombreux échantillons pris au hasard. La pénétration atteint un et demi à deux pouces d'épaisseur, donnant une protection très suffisante. Ce traitement dure seulement vingt minutes.

Pour d'autres usages, lorsqu'il faut imprégner le bois 100 %, il faut recourir au vide préalable. Après l'enfournement du bois et la fermeture hermétique des portes, l'air est pompé. De ce fait, l'air se trouvant dans le bois est lui-même aspiré en grande partie. Ensuite, la solution de « Wolman salts » est introduite (à chaud, si c'est nécessaire, pour le traitement de bois très durs), puis la pression est appliquée. Ce procédé force le liquide à pénétrer profondément. Les fibres du bois absorbent les produits, qui s'y fixent à la façon du mordançage en tannerie.

Cette technique sous le vide, n'avait pas encore été mise en pratique à Johannesburg, par suite des nombreux retards apportés à la réception des pompes à vide venant d'Angleterre.

Il n'est pas possible de fixer un chiffre pour la durée du procédé. Dans ce cas d'ailleurs, étant donné le prix élevé demandé (16 d. par pied cube pour les particuliers), le facteur temps est secondaire. D'après certaines sources de renseignements, ce prix laisserait une grande marge de bénéfice au propriétaire de l'usine, et le prix de revient serait de 8 d. au pied cube, à la condition de traiter 500,000 pieds cubes par an (14,000 mètres cubes). La capacité de l'usine peut atteindre le double.

Quels sont les avantages du procédé Hickson? C'est une méthode déjà ancienne, qui a trouvé sa grande valeur, par le fait que les bois traités il y a vingt ans sont toujours dans le même état. L'efficacité

du procédé est indiscutable, tant contre les insectes que contre les champignons.

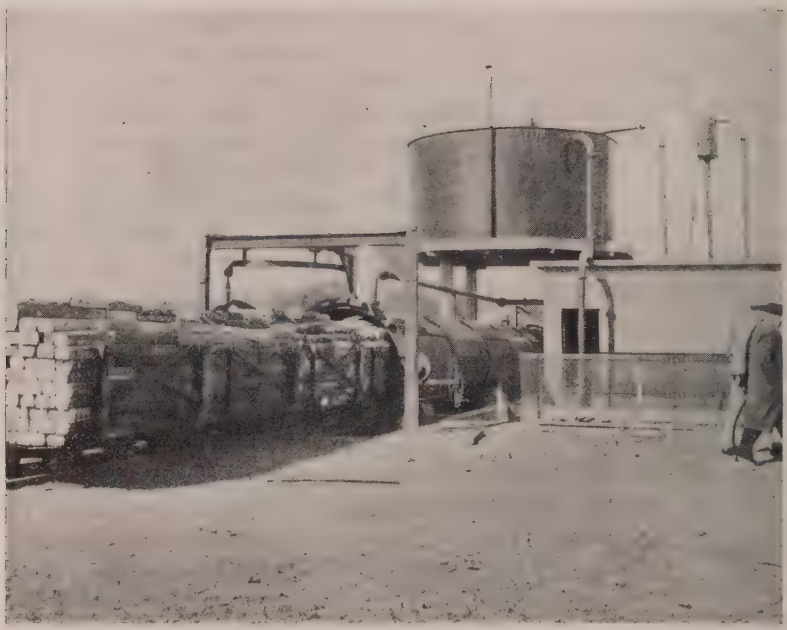

FIG. 4. — Usine de traitement du bois
par le procédé « Hickson et Welsh ». — Johannesburg.

Il présente cinq désavantages :

1) les « Wolman salts » sont solubles dans l'eau et, par conséquent, à la longue, le bois traité, exposé aux intempéries, doit finir par se délaver, malgré la fixation énergique des sels sur les fibres du bois ;
2) le bois traité est coloré en jaune, ce qui ne permet pas, par exemple, de l'utiliser pour du bois clair, comme le limba destiné à l'ameublement ;
3) les « Wolman salts » sont très toxiques ;
4) après traitement, le bois doit être à nouveau séché ;
5) le traitement nécessite de grandes installations et le prix en est élevé.

Procédé au pentachlorophénol.

Ce procédé utilise un produit phénolique fortement chloré, insoluble dans l'eau et non volatil, qui est soluble dans les solvants des graisses, tels que huiles minérales, essence, pétroles, etc. La solution

idéale, mais fort coûteuse, est 5 % de PCP dans le « white spirit » (pétrole léger). Pour diminuer le prix, on ajoute 30 % de mazout. Voici quelques autres formules recommandées:

20 % huile de lin ou huile de baleine;
76 % white spirit;
4 % PCP.
ou 16 % huile de ricin déshydratée;
80 % white spirit;
4 % PCP.

Toutes ces solutions sont très inflammables et les précautions d'usage s'imposent. La formule 45 % essence;
50 % mazout;
5 % PCP est excellente, mais, dans le climat congolais, très dangereuse à manipuler, vu la haute volatilité de l'essence et le danger d'explosion.

En Amérique, des solutions toutes préparées, sont vendues dans le commerce sous différentes appellations. Elles offrent l'avantage pour le Congo de faire gagner du temps et de diminuer le danger d'incendie (danger très réel lors des manipulations pour les mises en solution). De plus, le « white spirit » est inaccessible au Congo belge. Or, ce produit est absolument nécessaire, car c'est lui qui donne le haut pouvoir de pénétration et le pétrole ordinaire ne peut le remplacer qu'au détriment de cette pénétration. Les solutions de PCP s'appliquent au bois préalablement séché. On peut plonger le bois dans le bain pendant une durée variable selon l'épaisseur, la qualité du bois, etc. Un bois tendre se laisse pénétrer après deux minutes de trempage déjà. Un simple badigeonnage peut souvent suffire.

Le procédé offre plusieurs avantages:

1) la grande toxicité du produit pour les insectes foreurs du bois et pour les champignons;
2) l'insolubilité dans l'eau;
3) après traitement, le bois sèche immédiatement, grâce à la grande volatilité du solvant;
4) le traitement ne demande pas d'installations coûteuses.

Les inconvénients sont:

1) le prix de revient est élevé (1/ par pied cube environ);
2) le produit est toxique et irritant pour la peau et les muqueuses, mais moins dangereux que les « Wolman salts »;
3) le produit est inflammable, facteur important dans une scierie.

Traitement temporaire au soufre.

Une méthode rapide et peu coûteuse a été expérimentée, aux Etats-Unis, par CHRISTIAN M. B. (9), pour protéger temporairement

le bois contre les *Lyctus planicollis* et *L. parallelopipedus*. Elle sera expérimentée incessamment au Congo belge, contre le *L. brunneus*. Cette méthode nous a été communiquée par le Dr LINDGREN, de New Orleans, que nous avons rencontré à Johannesburg et ensuite au Congo. Nous tenons à le remercier pour son amabilité à nous documenter.

CHRISTIAN a observé que du bois, même fraîchement coupé ou séché, plongé dans une solution de soufre colloïdal et puis mis à sécher, se couvre d'une mince pellicule de soufre, qui empêche les femelles de pondre. En examinant de plus près, CHRISTIAN a découvert que, au moment de pondre, l'ovipositeur est paralysé par le soufre et qu'aucune ponte ne peut avoir lieu. Les *Lyctus* sont repoussés par le bois traité au soufre et s'en tiennent écartés. L'efficacité du traitement dure plusieurs mois. On comprend immédiatement toute l'importance de ce procédé pour le Congo, où le bois doit parfois être stocké plusieurs mois, faute de transports. Il serait ainsi mis à l'abri des atteintes du *Lyctus*.

Les laboratoires de Pretoria ont déjà commencé des essais avec *L. brunneus* et, en cas de succès, l'Afrique du Sud envisagerait d'accepter le limba protégé de cette façon, quitte aux acheteurs à faire subir un nouveau traitement durable par la suite.

TRAITEMENT DES MEUBLES INFESTES

Le problème se pose souvent de traiter du mobilier ou des objets infestés. Nous avons déjà mentionné la stérilisation par la chaleur, qui est excellente, lorsqu'elle est applicable. Il existe aussi plusieurs formules de produits à appliquer par badigeonnage à la brosse, qui peuvent souvent servir. Pour des meubles peu infestés, il est à conseiller de badigeonner avec de l'essence (peu efficace) ou de la térébenthine (efficace), deux fois par mois.

On peut aussi utiliser de la même façon du dichlorobenzène, ou mieux du pentachlorophénol à 5 %, en solution dans du « white spirit » ou du pétrole. Il faut avoir soin de ne pas oublier les endroits cachés et surtout toutes les parties du bois à nu. La meilleure époque pour ces applications est le printemps, c'est-à-dire la période où la majorité des insectes est sous forme de nymphes près de la surface.

Si le bois est en place, par exemple dans le cas de charpente, c'est la solution à 5 % de PCP dans du « white spirit » ou du pétrole qui convient le mieux, à condition de l'appliquer largement. Si le bois est très épais et le nombre de trous pas nombreux, on peut injecter la solution par une seringue de Pravaz, de façon à la faire pénétrer le plus loin possible. Cette solution a l'avantage de ne pas teinter le bois et d'être curative et préventive en même temps. Si le bois est verni ou poli, il faut recourir à l'injection du produit par les trous. Lorsque les trous ne laissent plus sortir de poudre, on peut les fermer au moyen de cire.

RESUME

Par suite de la guerre, l'Afrique du Sud, privée de ses approvisionnements en bois, s'est tournée vers le Congo et d'autres pays africains, pour se fournir en bois divers. L'essence la plus demandée fut le limba. Malheureusement, après quelque temps, des plaintes de plus en plus nombreuses se firent entendre, au sujet d'attaques par le *Lyctus brunneus*. Les autorités sud-africaines étudièrent le problème et l'auteur fut envoyé là-bas en mission, pour étudier les meilleures méthodes de traitement et voir quelles seraient les mesures à prendre au Congo même, pour combattre l'insecte.

Cette note est un résumé de nos connaissances au sujet du *Lyctus* et de son incidence sur les bois congolais.

Le *Lyctus brunneus* existe au Congo, où il est abondant à Elisabethville. Un insecte voisin, le *Minthea rugicollis*, commet des dégâts similaires à Boma. La dissémination de ces insectes s'est faite, grâce à l'utilisation de bois piqué pour la fabrication des caisses de marchandises. D'après la littérature, le *Lyctus brunneus* est cosmopolite. Il a été signalé en Afrique du Sud, bien avant l'introduction du limba, et y commettait déjà des dégâts sérieux.

Trois espèces sont connues de l'Afrique: *Lyctus brunneus*, *L. africanus*, *L. hipposideros*; nous en donnons les descriptions.

La biologie de *L. brunneus* a été étudiée par différents entomologistes et nous en reprenons les points principaux.

Les adultes ont une vie limitée de deux à trois semaines. Ils ne détruisent pas le bois.

La ponte a lieu dans des vaisseaux ouverts du bois, à une profondeur moyenne de 5 mm. Le nombre d'œufs pondus peut atteindre soixante-dix par femelle.

La relation entre le diamètre des œufs et celui des vaisseaux, permet de conclure que les bois dont les vaisseaux ont un diamètre de moins de 90 microns, ne sont pas attaqués.

L'incubation dure de une à deux semaines.

La vie larvaire est longue. Sa durée est fonction des matières nutritives présentes dans le bois et surtout de l'amidon. Si ce dernier élément est abondant (le maximum observé dans le bois est 6 %) et que la température se rapproche de 27°C, on peut arriver à un minimum de cinq mois au laboratoire. Mais on considère que neuf mois est un minimum dans des conditions normales. Le plus souvent, il y a une génération par an.

Les larves creusent longitudinalement, suivant la direction des fibres. Leurs galeries deviennent de plus en plus larges à mesure qu'elles grandissent. La caractéristique des dégâts de *Lyctus* est la fine poussière, composée d'excréments et de cellulose non digérée, qui bourre les galeries. Tout le bois peut être réduit en poussière et il ne reste qu'une mince pellicule intacte. Lorsque les adultes apparaissent,

ils creusent à travers cette pellicule pour sortir et occasionnent les dégâts connus sous le terme impropre de piqûres.

Seuls les bois feuillus sont attaqués.

Les conifères ne sont jamais attaqués.

L'aubier seul est généralement susceptible.

Parmi les facteurs favorables au *Lyctus*, le contenu en amidon est primordial. En dessous de 1.5 %, le bois serait résistant. Le *Lyctus*, contrairement aux scolytes (pinhole borers), n'attaque que le bois séché. Cependant, en dessous de 7 % d'humidité, les larves ne peuvent plus vivre.

Nous donnons une liste des principales essences africaines susceptibles et aussi des bois européens le plus communément attaqués.

Les bois peuvent être traités préventivement. Il existe de nombreux produits qui ont donné des résultats souvent irréguliers, comme les sels de zinc et le borax. La créosote est excellente pour certains usages. Il faut retenir le procédé Hickson, qui utilise un mélange équilibré de sels solubles dans l'eau, le procédé au pentachlorophénol (PCP) en solution à 5 % dans du pétrole (et autres solvants des graisses) et, enfin, le procédé au soufre, qui donne une protection temporaire, en paralysant l'ovipositeur des femelles.

Le bois infesté peut être stérilisé par la chaleur à 52°C, avec une humidité déterminée par celle du bois.

Les meubles infestés peuvent être traités par badigeonnage à la térébenthine, au pétrole et, mieux, avec une solution à 5 % de pentachlorophénol.

Boma, le 1er novembre 1945.

BIBLIOGRAPHIE

1) *The Kiln sterilisation of* Lyctus *infested timber.*
Report of Forest Products Research Board for 1936, Aylesbury, England, 1937.

2) Great Britain: Department Sci. Ind. Res. Forest Products Research Board, *Annual reports 1935 and 1936.*

3) *La piqûre du bois de chêne mis en œuvre.*
Ann. Ecole Nat. Eaux et Forêts, T. IV, 1931.

4) *Pinhole or powder post damage.*
Dept. Scient. Ind. Res. Forest Prod. Res. leaflet n° 17, June 1941.

5) ALSTON A. M.: *On the method of oviposition and the egg of* Lyctus brunneus STEPH.
Journ. Linn. Soc. Zoo., vol. 35, 1922-1924, pp. 217-227. London, 1923.

6) ALSTON A. M.: *The genital system of* Lyctus brunneus STEPH., *with a note on* L. linearis GOEZE.
Journ. Linn. Soc. Zoo., vol. 35, 1922-1924, pp. 581-596. London, 1923.

7) BRAIN C. K.: *Insect pests and their control in South Africa.*
Cape Town, 1929.

8) CANN F. F.: *A review of recent work on the prevention of* Lyctus *attack by chemical methods.*
For. Abstr. 2, n° 3, pp. 177-179, Oxford, 1941.

9) Christian M. B.: Lyctus *beetle damage prevention.*
Southern Lumberman, U.S.A., 15 June 1940.

10) Christian M. B.: *Biology of the powder post beetles,* L. planicollis *and* L. parallelopipedus.
Louisiana Conserv. Rev. 9, n° 4; 10, n° 1. New Orleans, 1940-41.

11) Clarke S. H.: *Vessel size and the liability of woods to* Lyctus *attack.*
Dept. Scien. Ind. Res. Forest Prod. Res. Bull. n° 2, June 1928.

12) Cummins J. E. and Wilson H. B.: *The pore size of some Australian timbers and their susceptibility to attack by the powder post borer* (Lyctus brunneus Steph.).
Council for scientific and industrial research, vol. 7, n° 4, Nov. 1934, pp. 225-233. Australia, Melbourne, 1934.

13) Cummins J. E. and Wilson H. B.: *The starch contents of some Australian hardwoods in relation to their susceptibility to attack by the powder post borer* (Lyctus brunneus Steph.).
Council for scientific and industrial research, vol. 8, n° 2, May 1935, pp. 101-110. Australia. Melbourne, 1935.

14) Cummins J. E. and Wilson H. B.: *The preservation of timber against the attacks of the powder post borer* (Lyctus brunneus Steph.) *by impregnation with various chemicals.*
Council for scientific and industrial research, vol. 9, n° 1, Feb. 1936, pp. 37-56. Australia, Melbourne, 1936.

15) Cummins J. E.: *The preservation of timber against the attacks of the powder post borer* (Lyctus brunneus Steph.) *by impregnation with boric acid.*
Council for scientific and industrial research, vol. 12, n° 1, Feb. 1939, pp. 30-49. Australia, Melbourne, 1939.

16) Fisher R. C.: Lyctus *powder post beetles.*
Dept. Forest Products Research, Bull. n°2. London 1928.

16b) Gregory J. N.:
Emp. For Journ., XXII, I, 1943, p. 77.

17) Henderson F. Y.: *The depletion of starch from the sapwood of the ash* (Fraxinus excelsior) *and its relation to attack by* Lyctus spp.
Ann. Appl. Biol. 30, n° 3, pp. 201-208. London, 1943.

18) Helske, Dr F.: *Merkblätter über koloniale Nutzhölzer. Merkblatt nr 2. Limba.*
J. Neumann, Neudamm, Allemagne, 1939.

19) Hunt G. M. and Garrat G. A.: *Wood preservation.*
Mc Graw-Hill, London, 1938.

20) Imms A. D.: *A general textbook of entomology.*
5th edition, London, 1942.

21) Kalshoven L.: *Aantasting van triplex-kistenhout door drooghoutboeboek* (Lyctidae).
De thee, IV, n° 2 en n° 4, Juli en December 1923. Buitenzorg, 1923.

22) Kojima T.: *Beiträge zur Kenntnis von* L. linearis Goeze.
Z. angew. Ent., XIX, n° 3, pp. 325-356, Berlin, Sept. 1932.

23) Lesne P.: *Variabilité de certains Lyctides de l'Amérique du Nord. Les formes typiques du genre* Lyctus.
Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., n° 2, pp. 92-97. Paris, 1916.

24) Lesne P.: *Régime et dégâts des Coléoptères xylophages du genre* Lyctus.
Rev. Bot. appli. et Agri. col., II, bull. 12, Paris, août 1922.

25) Lesne P.: *Les Coléoptères Bostrychides de l'Afrique tropicale française.*
Lechevalier, Encyclopédie entomologique. Paris, 1924.

26) Mer E.: *Moyen de préserver les bois de la vermoulure.*
Cptes Rendus Acad. Sc. 117: 694. Paris, 1893.

27) Parkin E. A.: *Observations on the biology of the* Lyctus *powder-post beetles, with special reference to oviposition and the egg.*
Ann. Applied Biol., XXI, pp. 495-518. London, August 1934.

28) PARKIN E. A.: *A study of the food relations of the* Lyctus *powderpost beetles.*
Ann. Applied Biol., XXIII, n° 2, pp. 369-400. London, May 1936.

29) PARKIN E. A. and PHILIPS E. W.: *The depletion of starch from timber in relation to attack by* Lyctus *beetles.*
Forestry 12, n° 1, id. 12, n° 2, id. 13, n° 2, 1938-1939.

30) PARKIN E. A.: *The moisture content of timber in relation to attack by* Lyctus *powder-post beetles.*
Ann. Applied Biol. 30, n° 2, pp. 136-142, London, 1943.

31) PEARSON R. S.: *Report of the Forest Prod. Res. Bd. for the period 1929.* London, 1930.
Id. 1931. London, 1933.

32) PRINGLE J. A.: *Observations on certain wood-boring Coleoptera occuring in South Africa.*
Trans. R. Entomol. Soc. London, vol. 87, pt. 11, pp. 247-270. London, 1938.

33) ROBERTSON W. A.: *Rep. For. Prod. Res. Board for 1934.*
London, 1935.

34) SNYDER T. E.: *Preventing damage by* Lyctus.
U. S. Dept. Agric., Farmers' Bull. 1477, Washington, March 1926.

35) SNYDER T. E.: *Defects in timber caused by insects.*
U. S. Dept. Agric. Bulletin n° 1490, 45 fig., 46 pp., Washington, July 1927.

36) ST GEORGES R. A.: *Egg and first stage larva of* Tarsostenus univittatus (ROSSI), *a beetle predaceous on powder-post beetles.*
Jl. Agr. Res. XXIX, n° 1, pp. 49-51, Washington, July 1924.

37) TOOKE T. G. and SCOTT M. H.: *Wood boring beetles in South Africa.*
Union of S. A. Dept. Agr. For., bull. n° 247, 37 pp., 25 fig., Pretoria, 1944.

38) VAN WYCK J. H. and LOSEBY J. A.: *The preservation of wood.*
Jl. S. Afric. Forestry Association, n° 2, April 1939.

39) VERMOESEN C.: *Manuel des essences forestières de la région équatoriale et du Mayumbe.*
Ministère des Colonies, Bruxelles, 1923.

40) WILSON S. E.: *Changes in the cell contents of wood and their relationships to the respiration of wood and its resistance to* Lyctus *attack and to fungal invasion.*
Ann. Appl. Biol. 20, p. 661. London, 1933.

La Détermination des « Bases échangeables » et leur Répartition dans quelques Sols de la Vallée de la Lufira (Katanga)

par G. WAEGEMANS et L. DE LEENHEER.

Ire Partie. — NOTIONS GENERALES.

A. — Détermination des bases échangeables du sol.

La détermination quantitative des éléments biogènes susceptibles d'être assimilés par les plantes a donné naissance à une technique connue sous le nom de « détermination des bases échangeables ». Combinée à la détermination des principales propriétés physiques et biologiques des sols, cette technique permet, en principe, de juger de leur fertilité.

Le mode opératoire fort simple qu'on emploie pour déterminer les bases échangeables, consiste à mettre le sol en présence d'une solution électrolytique de faible concentration et à doser dans cette solution les cations déplacés.

L'échange des cations, qui s'effectue par cette opération, échappe à la loi de Guldberg et Waag, et est sous l'influence des forces intermoléculaires qui existent dans la matière et qui sont susceptibles de retenir à la surface de celle-ci une importante fraction des cations, qui évoluent normalement dans l'eau du sol.

Le problème de l'échange des cations du sol n'est pas aussi simple qu'il le paraît à première vue. Depuis 1850, époque à laquelle Way publia ses premières études sur les propriétés de rétention des argiles, beaucoup de travaux ont vu le jour, simultanément à des recherches entreprises sur la nature minéralogique de certains constituants du sol, dont on avait pu mettre en évidence les propriétés sorptives.

Les travaux de Szigmondy, qui se situent à peu près à la même époque que ceux de Way, ont permis d'établir un parallèle entre les propriétés sorptives des colloïdes anorganiques de synthèse et le pouvoir d'adsorption des sols. On en vint ainsi très rapidement à définir la partie active des sols par l'expression de « fraction colloïdale », qui actuellement est encore d'un usage courant. Les recherches entreprises par Freundlich (1901) sur le comportement des colloïdes de synthèse (permutites), en présence des électrolytes, avaient permis à cet auteur d'établir une relation mathématique entre la quantité d'ions retenus par une substance colloïdale et la concentration finale de l'électrolyte en présence de laquelle elle était mise. Cette relation, connue sous le nom d'isotherme de Freundlich, s'exprime par la formule suivante :

$$X = Kc^{1/p}$$

dans laquelle :

X = quantité de cations échangés, exprimée en mvals par gramme de matière;

c = quantité de cations présents dans la concentration finale et exprimée en mvals par 1,000 cc. de solution;

K et 1/p sont des constantes.

D'après Weisz, les inconvénients de cette formule, lorsqu'elle est appliquée aux sols, sont les suivants :

1) elle ne rend pas compte de l'influence de la dilution sur l'échange des cations;

2) elle ne rend pas compte du maxima de cations susceptibles d'être fixés à la substance colloïdale.

Les possibilités d'application de cette formule aux sols sont plus réduites que celles qui résultent de la formule de Rothmund-Kornfeld. Ces auteurs, dont les travaux remontent à 1913, reprennent les théories de Ganssen (1905), qui tenait compte du fait que les phénomènes d'adsorption dont les permutites sont le siège, doivent être considérés comme étant de nature chimique. La formule de Ganssen est la suivante :

$$K = \frac{\dfrac{x}{m.n - x}}{\dfrac{a}{g - a}}$$

dans laquelle :

K = constante d'équilibre;

x = ensemble des cations sorbés;

m = quantité de permutite ;

n = plus haute valeur de cations échangeables par gramme de permutite ;

g = teneur totale en sels, sans considération pour la concentration ;

a = quantité de cations en équilibre, sans considération pour la concentration.

Par contre, Rothmund et Kornfeld, en partant des mêmes idées que Ganssen, quant à la nature des liaisons qui existent entre les permutites et les cations sorbés, arrivent, au moyen d'un développement mathématique différent, à la formule suivante, dans laquelle U représente la quantité maxima de cations échangeables, exprimés en milliéquivalents par gramme de matériel mis en œuvre :

$$\frac{x}{U - x} = K\left(\frac{c}{x}\right)^{1/p}$$

dans laquelle :

U = quantité maxima de cations échangeables en mvals par gramme de matière ;

x, c, K, 1/p ont la même signification que dans la formule de Freundlich.

D'après Weisz, cette dernière formule a, de toutes celles qui sont proposées, le champ d'application le plus large, bien qu'elle ne rende pas exactement compte de l'influence de la dilution sur l'échange de cations ayant des valences différentes.

Une autre formule, encore fort en usage actuellement, est celle de Vageler, qui dérive elle-même de la formule de Pauli-Valko, établie pour exprimer la rétention des cations à la surface des colloïdes parfaits, sous l'influence de la loi d'action des masses (« Massenwirkungsgesetz der idealen Kolloïdoberflächenreaktion »). La formule de Vageler s'exprime de la façon suivante :

$$x = \frac{Sa}{a + qS}$$

dans laquelle :

S = le total des cations échangeables en mvals par gramme de matière ;

q = module typique pour chaque sol ;

x = quantité de cations déplacés par a ;

a = concentration initiale en mvals de la solution déplaçante, par 1,000 cc. de solution.

Ces différentes formules ont toutes comme point de départ la même opération analytique, qui consiste à agiter une certaine quantité

de terre avec une solution d'échange. En renouvelant cette opération deux ou plusieurs fois, avec des quantités croissantes de solution et en appliquant au poids de cations libérés une des formules précédentes, il est théoriquement possible de calculer la quantité totale de cations échangés par une quantité illimitée d'électrolyte.

Tenant compte du fait théorique, qu'un volume illimité de solution peut déplacer la totalité des cations sorbés par le sol, Hudig a mis au point une méthode consistant à faire passer une grande quantité de solution au travers d'une colonne de terre de faible diamètre. Grâce à cet artifice, il arrive à déplacer la quasi-totalité des cations sorbés en n'employant, en réalité, qu'une quantité réduite de solution d'échange. Cette méthode a de plus l'avantage de ne pas nécessiter l'emploi d'une quelconque formule mathématique, parce que la détermination, par voie chimique, des ions échangés, s'effectue directement et quantitativement dans la solution percolée.

Dans l'état actuel des choses, on dispose donc de deux techniques opératoires susceptibles de conduire à la détermination de la totalité des cations retenus par la fraction sorbante des sols. Ces techniques sont :

d'une part, l'agitation répétée du sol, avec des quantités croissantes de solution d'échange et, sur la base des résultats obtenus, le calcul mathématique de la totalité des ions retenus ;

d'autre part, la percolation ininterrompue de la solution d'échange au travers du sol et la détermination pondérale, après percolation, des ions déplacés.

Pour juger de la valeur réelle et du degré de précision de chacune de ces méthodes, la simple comparaison des résultats obtenus avec chacune d'elles, sur un même échantillon de sol, ne suffit pas.

La multiplicité des constituants de la matière colloïdale des sols est, en effet, telle, qu'il est nécessaire d'avoir une connaissance aussi précise que possible de ces constituants et de leur comportement vis-à-vis des cations, avant d'opter pour l'une des deux méthodes.

B. — Nature et comportement des constituants colloïdaux du sol.

1) *Colloïdes minéraux.*

L'analyse rœntgénographique a mis en évidence la nature cristalline de certains constituants des argiles, qui forment la fraction colloïdale minérale du sol.

Le terme d'argile, englobant aussi bien des silicates que des sesquioxydes et de la silice, il est préférable d'appliquer aux silicates de la fraction argileuse des sols, l'expression de minéraux argileux phylliteux.

Ces minéraux sont constitués d'une succession de lamelles siliceuses et alumineuses.

Ainsi la kaolinite, le minéral argileux le plus simple, est constitué d'une lamelle siliceuse juxtaposée à une lamelle alumineuse, ces deux lamelles formant ce qu'on appelle un feuillet élémentaire. Les autres minéraux du groupe ont un feuillet élémentaire constitué d'une lamelle alumineuse prise entre deux lamelles siliceuses.

Le groupe des minéraux argileux-phylliteux est lui-même subdivisé en trois séries, qui portent le nom du minéral-type classé en tête de série :

1) Série de la montmorillonite : formule du minéral type :

$$n(Ca,Mg)O.\ Al_2O_3.\ 4SiO_2.\ nH_2O.$$

2) Série de la kaolinite : formule du minéral type :

$$Al_2O_3.\ 2SiO_2.\ 2H_2O.$$

3) Série des micas.

Cette dernière série englobe des minéraux phylliteux plus ou moins altérés, dans lesquels la teneur en éléments monovalents et bivalents est plus petite que celle qu'on trouve dans les minéraux altérés.

Les deux représentants les plus importants de cette série sont :

La muscovite :

$$K_2O.\ 3Al_2O_3.\ 6SiO_2.\ 2H_2O\ ;\ \text{et}$$

La biotite :

$$K_2O.\ 4MgO.\ 2FeO.\ Al_2O_3.\ 6SiO_2.\ 2H_2O.$$

Les trois séries de minéraux argileux-phylliteux se différencient par l'épaisseur du feuillet élémentaire dont ils sont constitués et qui, pour chacun d'eux, a une valeur bien déterminée, exprimée en unités Angström.

L'épaisseur du feuillet élémentaire est :

a) pour la série de la kaolinite : 7 unités Angström (7 Å) ;

b) pour la série de la montmorillonite : 14 unités Angström (14 Å) ;

c) pour la série des micas : 10 unités Angström (10 Å).

Cette valeur de 7, 14 et 10 Å comporte l'épaisseur propre du feuillet élémentaire, à laquelle s'ajoute l'épaisseur de l'espace qui sépare deux feuillets.

La distance qui sépare deux feuillets élémentaires dans la série de la kaolinite, est égale à 2.8 Å. Pour les minéraux de la série de la montmorillonite, elle est habituellement de 6 Å ou plus, et pour la série des micas, elle est approximativement de 4 Å.

La montmorillonite présente la particularité d'abriter, entre deux feuillets élémentaires, au moins deux couches de molécules d'eau,

dont chacune a une épaisseur d'environ 3 Å. D'autres couches d'eau peuvent encore s'intercaler entre les deux premières et augmenter l'espace entre deux feuillets; l'épaisseur totale d'un feuillet peut atteindre une valeur d'environ 21 Å, ce qui correspond, dans ce cas, à un espace interlamellaire de 14 Å approximativement. Les montmorillonites possèdent donc la propriété de gonfler par absorption d'eau.

C'est grâce à la connaissance actuellement acquise, de la structure des minéraux phylliteux, qu'il a été possible d'expliquer la sorption sélective de ces minéraux, vis-à-vis des cations.

Le diamètre des principaux ions qu'on rencontre dans le sol et qui s'y trouvent toujours à l'état hydraté est de :

3.8Å pour l'ion K^+

5.6Å pour l'ion Na^+

9.6Å pour l'ion Ca^{++}

10.8Å pour l'ion Mg^{++}

Le diamètre de l'ion NH_4^+ est du même ordre de grandeur que celui de K^+.

Il résulte de ces chiffres qu'aucun ion hydraté présent dans l'eau du sol n'est susceptible de pénétrer entre deux feuillets élémentaires d'une particule de kaolinite. Par contre, en ce qui concerne la montmorillonite, tous les ions peuvent pénétrer ensemble avec l'eau dans l'espace compris entre deux feuillets élémentaires. Pour les micas, le cas est intermédiaire : les plus petits ions pouvant pénétrer entre deux feuillets, les autres pas.

De ces constatations découlent deux conclusions importantes :

1) La détermination des ions sorbés d'une argile, par voie d'échange, pour être quantitative, ne peut s'effectuer que pour autant que l'ion échangeant ait un diamètre réel, au maximum égal au diamètre de l'ion à échanger;

2) La différence qui existe en particulier, pour la valeur totale de sorption, entre la kaolinite et la montmorillonite, s'explique en partie par l'existence d'une surface totale de rétention qui, dans le cas de la montmorillonite, est bien plus grande que celle présentée par la kaolinite.

N. B. — Des substitutions d'aluminium du réseau cristallin, par des éléments bivalents, dans la montmorillonite, produisent des électrovalences insaturées, qui contribuent également à créer une forte capacité de sorption de ce minéral.

2) *Colloïdes organiques.*

Quand il s'agit d'étudier les propriétés colloïdales de l'humus, le problème est de loin plus compliqué que celui qui se pose, quand il s'agit d'étudier les colloïdes minéraux.

En effet, les techniques analytiques actuelles ne nous permettent pas d'isoler les constituants organiques du sol, avec la certitude qu'ils n'ont pas été modifiés au cours de l'opération.

De multiples recherches ont cependant été faites dans ce sens, mais il est vraisemblable qu'on n'arrivera jamais à se représenter exactement la complexité des édifices chimiques qui existent dans le sol, et qui plus est, sont en état d'évolution constante.

Rappelons simplement que l'humus est un produit issu de l'altération de végétaux organisés, dont on connaît les principaux groupes de constituants sans en connaître leurs composants élémentaires.

D'après Waksmann, les plantes arrivées à maturité renferment :

Cellulose	20-50 %
Hemicelluloses	10-20 %
Lignine	10-30 %
Tanins	1- 8 %
Protéines	1-15 %
Cendres	1- 8 %

C'est au départ de ces constituants que se forme l'humus, qui, sous le microscope, ne permet plus de déceler aucun des caractères morphologiques propres aux tissus végétaux dont il est issu.

Vis-à-vis des cations, l'humus jouit sensiblement des mêmes propriétés d'adsorption que l'argile, quoique avec une intensité généralement beaucoup plus grande.

D'après Waksmann, cette propriété est en relation avec la présence dans l'humus d'un noyau humique ou « humus nucleus », résultant de la soudure de la lignine avec des protéines.

La confirmation expérimentale de cette hypothèse permettrait de définir l'humus comme étant une substance ligno-protéinique, de couleur foncée, souvent noire, et jouissant de propriétés colloïdales et biologiques.

Suivant l'auteur précité, la constitution de la matière organique des sols se répartit de la façon suivante :

Soluble dans l'eau	traces
Hemicelluloses	5.44- 8.60 %
Cellulose	3.50- 5.22 %
Lignines	40.80-49.29 %
Protéides (N × 6.25)	30.38-37.35 %

Mattson spécifie davantage, quand il dit que l'humus doit être considéré comme un complexe sorptif, à caractère ampholytique prononcé, formé de constituants acidoïdes (à caractère acide ou anionique), provenant de la lignine, et de constituants basoïdes (à caractère basique ou cationique), provenant de substances protéiniques.

En ce qui concerne les propriétés sorptives de l'humus, on n'a pas constaté, jusqu'à présent, un comportement sélectif appréciable, vis-à-vis des ions du sol. D'autre part, l'étude des différentes pro-

priétés physico-chimiques de l'humus permet d'appliquer à cette matière, de façon indiscutable, l'expression de « colloïde », comprise dans son sens étymologique. Ceci n'est pas le cas, quand il s'agit de minéraux phylliteux argileux, qui, habituellement, ne jouissent que de quelques propriétés propres aux « substances colloïdales » proprement dites.

Un grand nombre de constituants de l'humus ont, en plus de leurs propriétés colloïdales, des fonctions acides qui donnent à ces corps des propriétés électrolytiques, ce qui fait qu'en présence de solutions de sels d'acides faibles, par exemple, l'humus peut être le siège d'un double phénomène.

D'une part, l'humus peut échanger ses cations sorbés avec ceux issus de l'hydrolyse des sels contenus dans la solution d'échange, et, d'autre part, l'hydrogène des acides humiques qui existent normalement dans l'humus, peut donner lieu à la formation d'acides faiblement dissociés, le complexe organique devenant lui-même un humate.

L'existence de ce double phénomène semble ne pas avoir retenu suffisamment l'attention des chercheurs, quand il s'agit de déterminer le pouvoir d'échange des sols humifères.

C. — Choix d'une méthode d'analyse.

1. — *Echange de cations et loi de l'action des masses.*

Les formules mentionnées au début de cette note admettent toutes que le phénomène de l'échange des bases satisfait à la loi de l'action des masses, sinon l'expression mathématique du phénomène perd sa signification.

Pour satisfaire à cette loi, l'équilibre obtenu après un échange doit être constant, c'est-à-dire que la solution d'équilibre doit avoir la même composition, si l'on part d'une montmorillonite saturée de Ca et qu'on déplace l'ion sorbé par du Mg, ou si l'on part d'une montmorillonite saturée de Mg et qu'on déplace l'ion sorbé par du Ca.

$$(\text{Montm.})\text{Ca} + \text{MgCl}_2 \rightleftharpoons (\text{Montm.})\text{Mg} + \text{CaCl}_2$$

Ceci est à peu près vrai, dans le cas de l'exemple cité, mais ne se réalise plus dans le cas du déplacement d'un ion bivalent par un ion monovalent, ou vice versa, et les différences deviennent considérables si l'un des ions réagissants est l'hydrogène.

Ainsi pour l'équation

$$(\text{Montm.})\text{Mg} + 2\ \text{HCl} \rightleftharpoons (\text{Montm.})\overset{\text{H}}{} + \text{MgCl}_2$$

la teneur en Mg dans la solution d'équilibre, atteint seulement 23 % du total du Mg présent, lorsque la réaction se fait de gauche à droite, mais elle atteint 92 % du total du Mg présent, quand elle s'effectue de droite à gauche!

Ces déterminations, qui ont été faites par Schachtschabel avec des solutions 0.01 normales, prouvent que la détermination des bases sorbées avec des volumes différents du même électrolyte d'échange (à même concentration), ne donne pas des résultats analytiques répondant à un équilibre réel ; ces résultats ne peuvent donc être intégrés dans une des formules mathématiques citées au début de cette note. Le calcul exact de la quantité totale d'ions qu'un volume illimité de solution d'échange est susceptible de déplacer d'un sol, devient ainsi impossible.

A ce propos, il est important de signaler que les expériences qui ont amené à exprimer le phénomène d'échange par une formule mathématique, avaient porté sur des substances amorphes, comme des permutites par exemple. Dans ce cas, l'échange des ions donne généralement lieu à un état d'équilibre réel.

Les colloïdes du sol, n'étant pas des produits amorphes, leur structure, et par elle le diamètre des ions soumis à l'échange, jouent un rôle.

C'est ainsi qu'on constate que la valence et le rayon des ions réagissants a une grande influence. En effet, certains auteurs ont trouvé que l'échange entre ions de valence différente, mais de rayon presque identique (tel le K monovalent et le La trivalent), peut donner lieu à un équilibre d'échange vrai, c'est-à-dire que le résultat est le même quand la réaction s'effectue de gauche à droite ou de droite à gauche.

Si l'on constate que la loi d'action des masses ne s'applique pas à l'échange des cations, quand ils sont au contact d'une solution d'échange, dont la normalité gravite aux environs de 0.0IN, on se trouve, par contre, devant un comportement tout différent des cations sorbés, quand la concentration de la solution d'échange est N 0.5N et 0.2N ou 0.002N et 0.005N. Les notables différences qui existent d'une concentration à l'autre, entre les quantités d'ions échangés, ne peuvent s'expliquer par la théorie de l'hydratation des ions, car, dans le cas de solutions très diluées, l'hydratation doit avoir atteint sa valeur limite. Par conséquent, l'augmentation éventuelle de l'hydratation des ions par une plus forte dilution, ne peut plus montrer des variations aussi notables que celles déterminées expérimentalement par Wong Po Chuen.

Pour les solutions à haute concentration en ions d'échange, il faudrait introduire dans les formules mathématiques précitées, dans le but de les mettre en concordance avec les résultats analytiques, non pas la concentration des ions, mais leur « activité », c'est-à-dire la concentration modifiée par un coefficient d'activité qui est toujours inférieur à I et d'autant plus petit que :

a) la concentration est plus élevée ;

b) la valence de l'ion déplaçant augmente

En d'autres termes, ceci veut dire que c'est seulement une fraction des ions mis en solution, qui prend part au phénomène d'échange.

Jusqu'au moment où de nouvelles recherches auront fixé avec plus de précision le mécanisme d'échange des ions, on peut admettre, dès à présent qu'il est préférable de remplacer la détermination des bases échangeables des sols, effectuée par agitation, par la méthode par percolation, qui supprime la détermination préalable de deux échanges d'ions par des volumes différents de la solution déplaçante et l'emploi d'une formule mathématique empirique.

Cette méthode, qui, à première vue, peut sembler assez incommode, évite, sans cependant les résoudre, les inconnues qui se posent lors de l'emploi de la méthode par agitation. Mais, en revanche, elle est à même de donner des résultats pondéraux, qui, tout compte fait, sont moins sujets à caution que les résultats calculés au départ d'éléments analytiques discutables

2. — *Hydrogène sorbé et hydrogène hydrolytique.*

L'expérience nous apprend que dans les sols, les colloïdes minéraux et organiques sont plus ou moins saturés de cations alcalins ou alcalino-terreux, l'excédent des forces intermoléculaires étant alors équilibré par des ions hydrogènes. En d'autres termes, un colloïde est toujours un complexe polymoléculaire saturé, la présence d'ions H ne pouvant être interprétée comme une absence d'équilibre ou une insaturation.

Dans les colloïdes organiques, il existe en plus des forces intermoléculaires, des électro-valences, qui doivent également être saturées de cations; suivant que ces derniers sont des cations métalliques ou bien l'hydrogène, on aura affaire, en ce qui concerne l'humus, soit à des humates, soit à de l'acide humique.

En présence d'une solution de NH_4Cl, rendue exactement neutre par addition de NH_4OH, les cations métalliques, au même titre que l'hydrogène sorbé par les colloïdes du sol, sont déplacés. Ainsi s'impose une première constatation importante, suivant laquelle la valeur S, qui est l'indice des « bases échangeables d'un sol », habituellement déterminé en dosant le NH_4 avant et après agitation ou percolation, ne correspond pas à la quantité de bases libérées. En fait, on détermine par cette méthode, aussi bien n'importe quel cation échangeable, que l'hydrogène échangeable.

On pourrait objecter que, généralement, la valeur S est déterminée avec une solution de NH_4Cl non neutralisée et dont le pH se situe vers 4.5 à 5.0. Mais alors, étant donnée la présence d'hydrogène dans le liquide déplaçant, l'équilibre réel est loin d'être réalisé, dans le cas d'une détermination par agitation.

Outre la détermination de la valeur S, on détermine également la « capacité de sorption des sols » ou valeur T, la différence entre

les valeurs T—S étant l'indice de « non-saturation ». Cette détermination, qui est effectuée par l'échange des cations du sol, avec une solution d'un sel d'acide acétique, est entachée, tout comme pour la détermination de la valeur S, d'une même erreur de fait. En effet, si la valeur T déterminée avec un acétate d'ammonium, par exemple, donne un résultat analytique supérieur à celui obtenu sur un même sol par du NH_4Cl en solution exactement neutre, il faut attribuer la différence de résultats obtenus, au fait que l'hydrogène combiné chimiquement aux noyaux humiques négatifs a été remplacé par l'ion positif de l'acétate, avec lequel il est en contact, et cela grâce à la loi d'action des masses, qui a rendu possible la formation d'acide acétique faiblement dissocié.

Il reste maintenant à savoir, jusqu'à quel point les réactions précitées peuvent être considérées comme étant quantitatives. Ce point nous ne le trancherons pas, parce qu'il est vraisemblable qu'à partir d'une certaine concentration des cations sorbés à la surface des colloïdes du sol, concentration qui à notre avis doit être très faible, les ions hydrogène ne sont plus aussi facilement échangés que les autres ions métalliques.

D'autres influences interviennent à ce moment, qui sont d'ailleurs aussi présentes à de plus fortes concentrations des ions sorbés et des électrolytes d'échange. Ces forces, qui sont intrinsèques aux ions, sont en rapport avec leur coefficient d'activité.

D. — Conclusions.

En nous basant sur les données générales que nous venons d'énoncer, nous avons établi une technique de travail, qui, dans notre pensée, doit nous permettre d'aborder l'étude des propriétés chimiques des sols, sur des bases plus conformes aux faits.

Provisoirement, cette technique peut être fixée en trois points:

a) *une technique de percolation:*

Celle-ci a été réalisée en partant des travaux de Prilwitz et de Hudig, qui ont été complétés par nos recherches personnelles. Il en est résulté la mise au point d'un appareil, dont l'emploi en série se fait avec autant de facilité et aussi rapidement, que lorsqu'on procède à l'étude des sols en soumettant ceux-ci à une agitation répétée.

b) *le mode opératoire de Schachtschabel:*

Nous admettons provisoirement que l'ion Ba est capable de déplacer la totalité des cations sorbés, aussi bien par les minéraux argileux que par l'humus. De plus, pour arriver à déterminer en une seule opération les cations sorbés, aussi bien que l'hydrogène sorbé et l'hydrogène hydrolytique, le Ba a été employé sous forme d'acétate de Ba; l'introduction du radical acétate dans les solutions d'échange

permettant de convertir l'hydrogène hydrolytique en acide faiblement dissocié.

L'emploi du baryum comme ion déplaçant, offre de plus l'avantage, quand il est déplacé à son tour, de pouvoir être dosé quantitativement avec une extrême précision sous forme de $BaSO_4$. Ce fait est de grande importance, quand il s'agit de suivre des faibles variations dans le pouvoir de sorption des sols;

c) *la détermination séparée de la capacité de sorption de la fraction minérale et de la fraction organique des sols:*

La séparation quantitative et l'étude séparée des constituants minéraux et organiques du sol étant impossible, il est nécessaire d'opérer par différences successives, en déterminant :

1) la sorption totale de l'échantillon de sol, ce qui donne la valeur Ts;
2) la sorption totale de la fraction minérale du sol Tm, après destruction de la matière organique qu'il contient, par l'emploi répété de H_2O_2 à 15 %;
3) le calcul de la capacité de sorption de la matière organique To, par différence entre les valeurs Ts—Tm.

IIe Partie. — RECHERCHES EXPERIMENTALES

1° Région où les prélèvements ont été effectués.

Les sols dont nous avons fait l'étude, ont été prélevés à l'intervention du professeur Robert, directeur du Service géologique et cartographique du « Comité Spécial du Katanga », en août 1935. D'après les renseignements fournis par le prospecteur, les échantillons proviennent d'une traverse chaînée, dont le point de départ est fixé par les coordonnées Lambert provisoires (fig. 1).

x = 618,112
y = 275,021
h = 1,106

Reportée sur la carte, cette traverse se situe dans une digitation de la plaine alluviale de la Lufira, à 10 kilomètres à l'est de cette rivière. Simultanément au prélèvement des échantillons, le profil en long de la traverse a été relevé, ainsi que les différentes valeurs de pH du sol et du sous-sol (fig. 2).

2° Description des profils.

Ce paragraphe reprend les notes dressées sur place, lors du profilage.

Profil n° 24. — Savane herbeuse, zone à termitières boisées (fig. 5). Couche arable de 20 cm., noire. Sous-sol noir, plus clair

FIG. 1. — Traverse chaînée, d'où proviennent les échantillons.
Cette traverse se situe dans une digitation de la plaine alluviale de la Lufira, à 10 kilomètres à l'est de cette rivière.

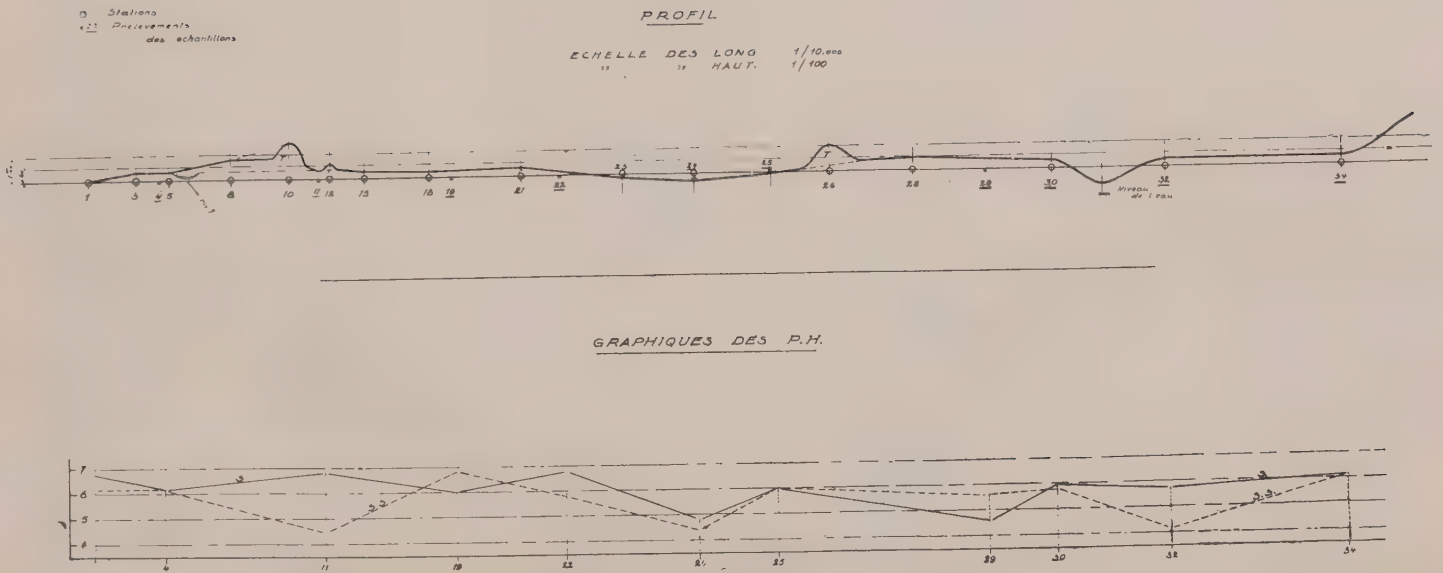

FIG. 2. — Profil en long de la traverse et différentes valeurs du pH du sol et du sous-sol.

jusqu'à 75 cm., ensuite jaunâtre. La nappe aquifère est plus profonde que 1m25. On a constaté qu'il y avait prédominance d'*Hyparrhenia*, en mélange avec des *Themeda triandra*. Les seuls arbres qu'on rencontre sont des *Acacia Buchananii* et *Munga*. Sur les termitières, il y a quelques *Veronia Livingstoniana* et *Voacanga*. Les graminées poussent en touffes et les racines sont en échasses. pH sol, 6.8; pH sous-sol, 6.2.

Profil n° 25. — Savane herbeuse, sans grandes termitières (fig. 3). Couche arable brunâtre, de 15 cm. de profondeur. Sous-sol brun clair, jusqu'à 1 m. de profondeur. Terre compacte, agglomérée. Au point de vue flore, analogue à celle du profil n° 24. pH sol et sous-sol, 6.2.

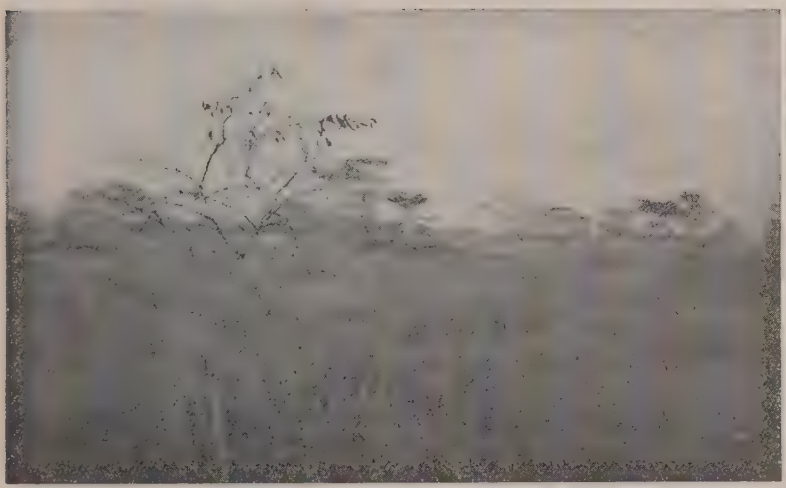

Photo C. S. K.

Fig. 3. — Echantillon n° 25. P.4. — Zone sans grandes termitières.

Profil n° 26. — Bourrelet alluvial plus ancien et boisé (fig. 4). Couche humifère de 25 cm. de profondeur, terre noire. Sous-sol plus clair, lourd et compact, se détachant par blocs, couche imperméable. En plus des graminées *Hyparrhenia*, il y a comme essences arborescentes, des *Kigelia*, Bignoniacées, des *Flueggea*, Euphorbiacées, et les deux espèces d'Acacias déjà citées. pH sol, 6.6; pH sous-sol, 4.4.

Profil n° 27. — Bourrelet alluvial plus ancien et boisé (fig. 4). Echantillon pris à l'extrémité de cette partie, proche du profil n° 28. Couche arable noire, de 15 cm. Sous-sol plus clair, compact, lourd, aggloméré. La nappe aquifère doit se trouver à une profondeur supérieure à 1m25. Au point de vue flore, la même que celle du n° 26. Les racines de graminées sont ici fortement en échasses. pH sol, 6; pH sous-sol, 6.8.

Profil n° 28. — Zone à grandes termitières boisées (fig. 5). Couche arable de 8 à 10 cm. de profondeur, gris-noirâtre. Sous-sol gris foncé. Le sol est très sec et crevassé. Les graminées sont peu développées et forment de petites touffes distantes et maigres. Le sous-sol ne change pas à 1 m.de profondeur. La nappe aquifère ne doit pas être fort profonde à cet endroit, car vers 1 mètre de profondeur, la terre devient moite. Cette partie est nettement pauvre au point de vue végétation. Le sol se crevassant, empêche la végétation normale des plantes vivaces. pH sol. 6.8; pH sous-sol, 5.8.

Profil n° 29. — Zone à grandes termitières boisées; terrain légèrement boisé, inondé annuellement plus fortement que les autres

Photo C. S. K.

Fig. 4. — Echantillon n° 26. P.II. — Bourrelet alluvial plus ancien et boisé.

points (fig. 5). Couche arable noire, compacte, moite. Sous-sol noirâtre et gris jusqu'à 65 cm., ensuite gris humide. Le sous-sol reste humide dans la partie grise au delà de 0m75. Les seuls arbres croissant dans cette partie sont les deux espèces d'*Acacia*, formant des buissons épineux. Quelques sujets ont une légère tendance à devenir arborescents. pH sol, 4.8; pH sous-sol, 4.4.

Profil n° 30. — Savane herbeuse, à petites termitières grises et quelques autres grandes termitières non boisées (fig. 6). Sol brun foncé, couche arable de 10 cm. de profondeur; sous-sol brun clair, dur, se détachant par blocs. Végétation très peu développée. Dans cette zone à termitières grises, il y a quelques arbustes de *Bauhinia reticulata*. pH sol et sous-sol, 6.

Profil n° 31. — Début de la grande plaine, zone sans grandes termitières (fig. 7). Couche arable noirâtre de 15 cm. de profon-

deur. Sous-sol un peu plus clair. Cette immense plaine doit être inondée pendant la majeure partie de l'année. Le sol semble peu fertile, à en juger d'après l'état des graminées, et garde des traces de mousses et de petites Cypéracées. pH sol, 4.6; pH sous-sol, 5.6.

Profil n° 32. — Grande plaine alluviale proche de la rivière Kalonga (fig. 7). Sol noir, couche arable de 20 cm. Couche du sous-sol noire, compacte, humide vers 90 cm. de profondeur. Sol lourd et aggloméré. La nappe aquifère se situe vers 1 m. de profondeur. Au point de vue végétation, même pauvreté que pour le profil n° 31. pH sol, 6; pH sous-sol, 5.8.

Profil n° 33. — Savane herbeuse, proche de la rivière. Couche arable noire, lourde, moite, de 20 cm. Sous-sol humide,

Photo C. S. K.

Fig. 5. — Echantillon n° 28. P.22. — Zone à grandes termitières boisées.

noir. Cet échantillon est pris à environ 50 mètres de la rivière Kalonga. L'eau stagne à 80 cm. de profondeur. Cette zone est certainement inondée la majeure partie de l'année. La végétation est un peu plus fournie: *Hyparrhenia rufa*, Jonc de marais, *Polygonum serrulatum*, *Phragmites vulgaris*, *Hibiscus*, *Blepharis*, *Ageratum*, *Jussieua*. pH sol, 5.8; sous-sol, 4.2.

Profil n° 34. — Fin de la savane herbeuse, en bordure de la forêt. Zone sans termitières. Sol noirâtre, plus léger que dans la plaine même. Tendance sablonneuse. Sous-sol brun clair, assez léger. A 1 mètre de profondeur, la terre reste sèche et friable. La végétation herbacée est la même que celle rencontrée dans la plaine, mais elle est plus développée et plus vigoureuse. pH sol et sous-sol, 6.2.

3° Propriétés sorptives des fractions minérale et organique des sols.

La détermination séparée de la capacité de sorption de la fraction minérale et de la fraction organique, offre pour les sols du Congo, une importance au moins aussi grande que pour les sols des pays tempérés. Elle évite les graves erreurs d'appréciation, qui résultent de l'interprétation de la capacité de sorption au départ de résultats analytiques obtenus en soumettant à l'analyse la totalité du sol. En effet, à conditions égales, l'altération de la fraction organique des sols est toujours plus rapide que celle des colloïdes minéraux.

Ainsi, la détermination séparée des valeurs T sur les deux groupes de constituants des sols, nous informe sur l'importance relative du

Photo C. S. K.

Fig. 6. — Echantillon n° 30.

P.25. — Zone à termitières non boisées et quelques termitières grises.

pouvoir de sorption actuel de chacun d'eux et permet ainsi de tirer des conclusions d'un intérêt pratique indiscutable.

C'est en tenant compte de ces considérations, que nous estimons fondé d'introduire dans l'étude des propriétés sorptives des sols, trois valeurs, que nous définissons de la façon suivante :

Ts : capacité de sorption du sol, tel qu'on le trouve dans la nature ;

Tm : capacité de sorption d'un sol, dont il ne subsiste plus que la matière minérale, la fraction organique à propriétés sorptives, ayant été détruite par de l'eau oxygénée à 15 % ;

To = Ts — Tm : correspond à la capacité de sorption de la matière organique, déterminée par voie sèche.

De plus, chacune des valeurs T est déterminée avec de l'acétate de baryum ou de l'acétate de calcium, ces deux sels ayant sensiblement le même coefficient d'activité. D'après les travaux de Schachtschabel, l'emploi du Ba^{++} comme cation d'échange convient également quand il s'agit de déterminer la valeur T des micas.

Les résultats analytiques obtenus par l'application de ces techniques aux sols de la Lufira sont consignés dans le tableau 1, p. 146, et présentés sous la forme de graphiques dans les figures 8 et 9.

4° Discussion des résultats.

L'application des indices Ts, Tm et To à quelques profils de la vallée de la Lufira nous a fourni des chiffres qui jettent un peu

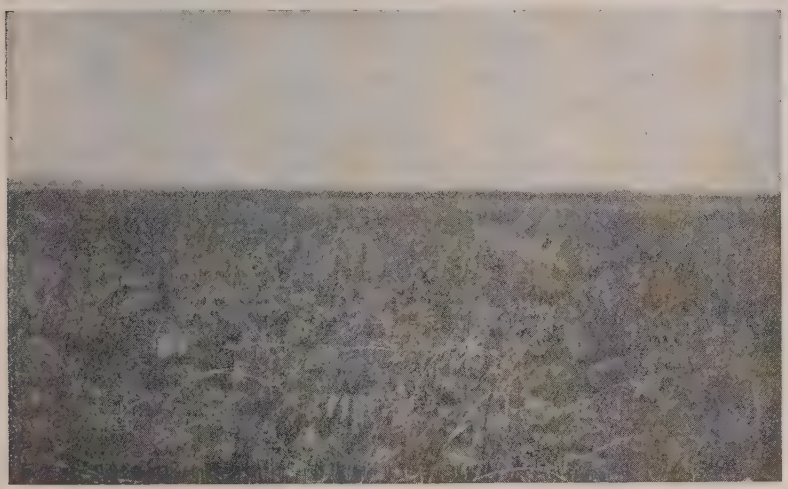

Photo C. S. K.

Fig. 7. — Echantillon n° 31.
P.29. — Zone sans grandes termitières. Grande savane herbeuse.

plus de clarté sur la capacité de sorption des colloïdes du sol et, en particulier, sur l'apparition et l'évolution des propriétés colloïdales de la matière organique.

Pour juger de l'intérêt de nos recherches, nous avons établi un parallèle entre l'opinion de certains auteurs, qui se sont occupés de l'étude des sols du Congo sur une échelle plus vaste que nous, et les conclusions provisoires que nous estimons pouvoir tirer de nos résultats analytiques.

D'après Baeyens :

« Il n'existe au Bas-Congo aucun rapport étroit entre la fertilité d'un terrain et sa teneur en azote ou en carbone (humus) total.

» Mais comme la pratique agricole des pays tropicaux a démontré l'influence exercée par la présence d'humus, il faut admettre la néces-

SOLS DE LA VALLEE DE LA LUFIRA

Ts : capacité de sorption du sol, exprimée en milliéquivalents (mval) sur 100 grammes de matière;

Tm: capacité de sorption de la fraction minérale du sol, en mval sur 100 grammes;

To : capacité de sorption de la fraction organique du sol, en mval sur 100 grammes.

SOL

N° du profil	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	Moyenne
Ts	34.0	28.8	35.4	23.1	24.1	15.0	18.0	30.86	23.64	20.0	30.6	26
Tm	12.65	16.0	20.85	15.21	8.85	10.35	9.54	20.5	13.6	8.5	17.9	14
To	188	119	132	94.3	113	63.7	98.32	120	116	112	150	119

SOUS-SOL

N° du profil	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	Moyenne
Ts	25.7	29.3	22.18	16.0	17.35	14.0	13.5	20.0	16.0	11.0	23.0	19
Tm	10.6	25.0	12.53	15.85	18.4	14.0	8.57	20.7	10.0	5.0	21.8	14
To	184	69.5	150	14.57	13.25	0	13.50	8.5	90	86	37	60

sité d'une autre analyse tendant à caractériser la partie active de l'azote et du carbone bruts. »

L'opinion émise par l'auteur précité, se vérifie entièrement pour les sols de la Lufira, dont certains profils, quoique étant bien fournis en matière organique, n'ont qu'un indice To assez faible.

Une autre constatation qui découle de nos recherches, est la faible capacité de sorption de la matière organique de ces sols, qui est en moyenne de 119 mval, tandis que dans les régions à climat tempéré humide, elle est de 205 mval. De plus, les oscillations des capacités de sorption des substances organiques sont très grandes, même pour des profils fort rapprochés et de même origine.

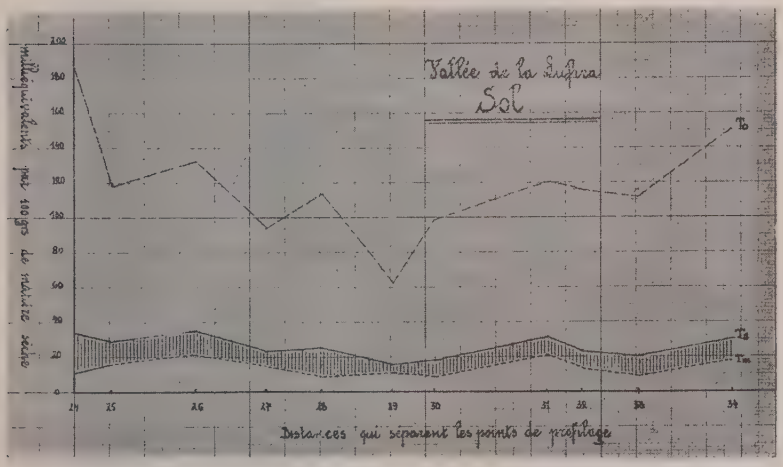

FIG. 8. — Graphique des résultats analytiques obtenus. — Sol.

Ces faits, qu'on ne constate généralement pas dans les sols de même origine des climats tempérés et humides, sont l'indice, croyons-nous, de l'influence capitale du pédo-climat sur l'activité microbienne des sols. Lorsque les conditions extérieures sont telles, que cette activité microbienne est paralysée, les phénomènes d'humification habituels aux climats tempérés peuvent être remplacés par des phénomènes d'oxydo-réduction, qui minéralisent totalement la matière organique des sols, et cela sans formation de colloïdes humiques.

Les grandes différences qu'on constate dans le pouvoir de sorption de la matière organique de profils peu éloignés, et cela aussi bien dans le sol que dans le sous-sol, n'ont pas leur équivalent, quand on compare entre eux les indices Tm des fractions minérales des différents profils étudiés.

On constate, dans ce cas, que se maintiennent, aussi bien pour le sol que pour le sous-sol, des valeurs de sorption sensiblement constantes. Ces valeurs relativement basses, qui sont en moyenne

de 14 mval, nous portent à croire que les minéraux argileux de ces profils sont essentiellement constitués de kaolinite.

5° Conclusions.

Les recherches entreprises sur quelques profils de la vallée de la Lufira nous permettent de tirer deux conclusions, qui, si elles se vérifient par la suite pour d'autres sols du Congo, sont appelées à acquérir une importance capitale.

1° *Capacité de sorption de la matière organique des sols des régions tropicales.* — L'influence du pédo-climat dans ces régions est telle, qu'il est peu vraisemblable qu'on puisse obtenir, à moins de

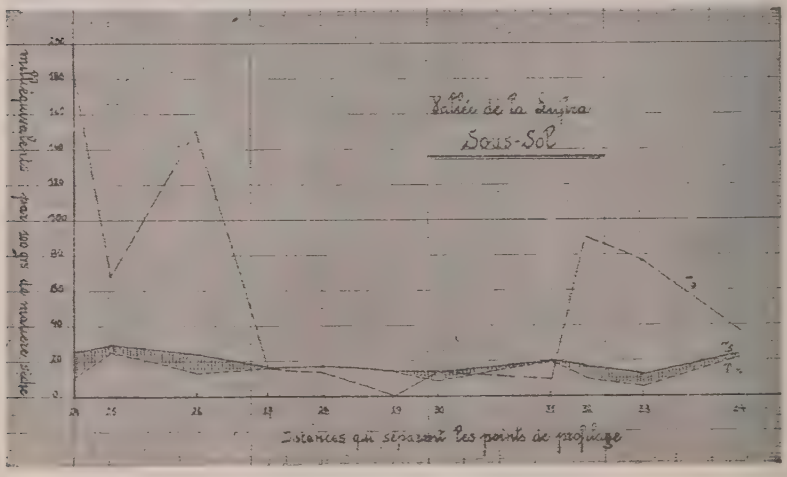

Fig. 9. — Graphique des résultats analytiques obtenus. — Sous-sol.

soins culturaux très particuliers, une humification régulière des restes végétaux, éparpillés dans le sol. Cette considération, qui vaut surtout pour les sols vierges mis en exploitation, semble devoir être moins formelle quand il s'agit de terres de culture, régulièrement fournies en matières organiques par des techniques culturales appropriées.

C'est également l'avis de Baeyens, que nous citons textuellement :

« Dans les régions tropicales, plus encore que dans les régions tempérées, la présence et surtout la nature de la matière organique et de la microflore du sol sont décisives sur les résultats de cultures. Qu'il nous suffise de citer l'effet considérable obtenu depuis quelques années, dans tous les pays coloniaux, par l'application rationnelle d'engrais organiques et l'emploi des plantes de couverture. »

Cette technique est, à notre avis, la seule qui puisse maintenir l'humus du sol à un niveau relativement constant, tant du point de vue de la quantité que du pouvoir de sorption.

D'autre part, comme il semble que ce soit la kaolinite, qui est le minéral argileux dominant dans les sols tropicaux et, étant donné son faible pouvoir de rétention vis-à-vis des éléments biogènes, il est capital de maintenir, à n'importe quel prix, le taux en humus des sols, au niveau le plus élevé, sous peine de les voir rétrograder rapidement au niveau des sols pauvres.

Les conséquences d'une « politique de l'humus » peuvent être incalculables pour l'avenir agricole du Congo Belge. Sans elle, il est inutile d'annoncer une « politique des engrais minéraux », qui, dans ce cas, ne serait qu'une opération bien onéreuse et certainement à « fonds perdus ».

2° *Cartographie pédologique des sols des régions tropicales.* — Il est difficile d'admettre qu'une politique de l'humus, même conduite sur une grande échelle, puisse contrarier fondamentalement l'énorme action destructrice qui émane du climat.

Il est aussi difficile d'admettre que la cartographie des sols puisse tenir compte de la capacité de sorption du sol pris dans son ensemble, étant donné que celle-ci est surtout influencée par les colloïdes humiques qui y sont présents et dont la conservation est des plus délicates.

La classification et la cartographie des sols du Congo ne peuvent donc se faire qu'en partant de données et de propriétés, qui gardent une certaine fixité. A notre avis, le meilleur travail préparatoire à une cartographie des sols, est une étude des terrains superficiels, dans laquelle on tient compte, entre autres, de l'évolution du cycle géographique, de la province pétrologique et de la réserve en minéraux riches en éléments biogènes, mais surtout de la teneur et de la nature des produits d'altération : minéraux argileux phylliteux et sesquioxydes hydratés.

Le passage de la cartographie des terrains superficiels à celle des sols, serait basé sur le pédo-climat (province pédologique) et la catena (écologie).

Malgré le fait que l'humus joue un rôle capital dans la fertilité des sols du Congo, on ne pourra pas le considérer comme un facteur suffisamment fixe, pour qu'on puisse en tenir compte dans la cartographie des sols, qui, tout compte fait, ne se renouvelle pas tous les quarts de siècle.

Ceci est une réalité, qu'il faut se rappeler chaque fois qu'on examine une carte pédologique; on évitera alors de rechercher sur celle-ci un renseignement qu'elle est incapable de fournir : le degré de fertilité réel d'un sol. Celui-ci est en majeure partie l'œuvre de l'agronome, et variera avec la valeur de la technique culturale employée.

TERVUREN,
Laboratoire de recherches chimiques
du Congo Belge.

GAND,
Laboratoire de pédologie
de l'Institut Agronomique.

Note sur les Guanos de Chauves-Souris des Grottes du Bas-Congo comme source d'engrais phosphatés

par Edm. DARTEVELLE, Dr. Sc.,

Attaché au Musée du Congo,
Correspondant du Service géologique du Portugal.

Le besoin d'engrais phosphatés en Afrique est plus aigu que partout ailleurs. Les progrès de nos connaissances sur le processus de la dégradation des sols tropicaux ont fait ressortir l'urgence de la fertilisation en éléments phosphatés. C'est pourquoi, il nous a semblé utile de signaler ici une source d'engrais phosphaté assez aisément accessible et intéressante, quoiqu'elle ne puisse apporter, comme nous le verrons, qu'une solution momentanée et locale au problème. Mais à ce titre même, elle mérite d'être considérée.

Les grottes, leur position géologique. — Un très grand nombre de grottes et de cavernes ont été signalées au Congo belge et, comme on doit s'y attendre, c'est principalement dans les régions calcaires qu'on les rencontre en plus grand nombre.

Dans ces régions, l'évolution particulière au relief calcaire n'a pas manqué d'y provoquer les formes d'érosion qui lui sont propres. Une étude détaillée de ces formes et des influences climatiques sur cette évolution n'a pas été faite à notre connaissance au Congo, mais l'existence de nombreuses et vastes cavités souterraines y est bien connue.

Au Bas-Congo, par exemple, dans les régions où affleure le système schisto-calcaire, des grottes et des cavernes, dont certaines à circulation d'eau souterraine, existent en grand nombre ; le cas des grottes de Thysville est bien connu. Dans d'autres régions, où affleurent des roches calcaires, remplissant les conditions nécessaires de perméabilité, de solubilité et en même temps de cohésion, des cavités semblables se rencontrent également. Citons des exemples de cavernes que nous avons visitées dans les roches calcareuses de la région littorale,

quoiqu'elles soient situées dans une colonie voisine : la caverne de Landana, dans l'Eocène de l'Enclave de Cabinda, et celle de Bom-Jesus, près de Loanda, dans le Miocène.

Ce serait cependant une erreur de croire que l'existence de grottes et cavernes est limitée aux régions où affleurent des roches calcaires. Des exemples de ces cavités existent dans d'autres roches, mais leur solubilité étant de beaucoup moins grande, ces cavités y sont de proportions plus réduites. D'ailleurs, en certains cas, l'origine de ces cavités peut être due à d'autres causes que la solubilité.

Fig. 1. — *Entrée de grotte à chauves-souris. — Vue prise de l'extérieur.*

Comme exemples, citons les grottes signalées par M. Creppe dans les environs de Lusambo, en région gréseuse, et la caverne de Vivi, près de Matadi, déjà décrite par Dupont, et qui se trouve située en pleine région cristallophyllienne.

Le guano. — Dans ces cavités naturelles, grottes et cavernes, vit très souvent une quantité réellement prodigieuse de chauves-souris grégaires, appartenant à diverses espèces qu'il est inutile d'énumérer ici. Elles pendent réellement en grappes à la voûte de ces cavités, souillant le sol de leurs déjections, qui, en s'accumulant, finissent par former le « guano », et souvent en quantités respectables.

Dans la caverne de la falaise de Landana, nous n'avons noté que 75 cm. d'épaisseur de guano, mais d'autres grottes, situées dans la région où affleure le système schisto-calcaire, en Afrique Equatoriale Française, nous ont donné des quantités plus fortes. Jeannel dit que dans le British East Africa, certaines grottes contiennent des amas atteignant plusieurs mètres d'épaisseur, sur plusieurs centaines de mètres carrés de superficie. Dans la caverne de Vivi, déjà citée, Dupont note plus de 6 mètres de dépôts de guano.

FIG. 2. — *Entrée de grotte à chauves-souris. — Vue prise de l'intérieur.*

Le guano de chauves-souris est variable d'apparence et de composition, suivant les cavités ou grottes et les endroits où il a été recueilli. De plus, avec le temps, suivant l'expression de Jeannel, le guano se « fossilise », c'est-à-dire que dans les couches inférieures, sous des influences diverses, le dépôt est soumis à une série de transformations chimiques qui modifient sa composition. A un même endroit, le guano de profondeur diffère donc de celui de surface.

En surface, ce guano a l'aspect d'un dépôt pulvérulent, très fin, et pour peu qu'on le remue trop, de minuscules particules se mettent en suspension dans l'air, finissent par l'obscurcir et incommoder

sérieusement l'explorateur de ces cavités souterraines. Il est humide, salissant et présente une odeur tenace, désagréable, à la fois âcre et ammoniacale.

Ce dépôt grouille de vies : il abonde en insectes, acariens... qui se sont adaptés à ce genre d'existence, ce sont les « guanobies ».

Près de l'entrée de certaines cavernes, des mollusques s'aventurent, dont les coquilles vides, dissoutes sur place, donnent naissance à de petites concrétions phosphatées.

D'autres animaux, des vertébrés notamment, pénètrent dans ces cavités souterraines et y laissent leurs déjections, mais leur influence sur la nature du dépôt est tout à fait minime.

En profondeur, le guano passe insensiblement à des couches brun-jaunâtre, plus ou moins pâles, d'une matière ressemblant à du terreau, beaucoup moins humide et possédant parfois une certaine cohésion.

Dans les parties les moins profondes, on distingue des débris d'insectes, de fins ossements de chauves-souris, des fragments de bois lignitisés.

Dans beaucoup de grottes, surtout en zone calcaire, le guano a été transformé en phosphates calciques, par l'action de l'eau d'infiltration chargée de sels calcaires. Le même phénomène se produit parfois sous l'action d'eaux hydrothermales.

La présence de phosphates calciques dans le guano de la grotte de Vivi avait déjà été notée par Dupont. Ces phosphates nous paraissent produits par les eaux d'infiltration, mais les sels calcaires ont une origine un peu obscure, semblant provenir de l'altération de feldspaths calcosodiques des roches encaissantes.

Composition chimique du guano. — Nous reproduisons ci-dessous deux analyses de guano de la Songwe River (Mbaya), Tanganyika Territory, analyses exécutées par M. Milne, du Geological Survey.

Echantillon :	A	B
Vapeur d'eau à 100°	9.8 %	10.6 %
Perte à la calcination	34.5	24.9
Cendres	55.7	64.5
N (Azote total)	4.1	2.4
P_2O_5 (Anhydride phosphorique total)	11.8	19.1
P_2O_5 soluble	0.4	0.6
K_2O (Potasse soluble)	0.6	0.5
CaO	14.3	7.0

L'échantillon A est le résultat d'une moyenne des prélèvements faits en surface et à 16 pieds de profondeur. L'échantillon B est un échantillon pris à 16 pieds de profondeur.

Cette analyse montre une augmentation de la teneur en P_2O_5 avec la profondeur et, par contre, une diminution notable de la teneur en azote. Cette observation constitue une règle très générale dans les analyses de guano.

A titre indicatif, nous donnons encore un tableau des teneurs en azote et en P_2O_5 de guanos de divers gisements, tableau dressé d'après les analyses de M. Milne :

Provenance:	% N	% P_2O_5
Songwe River: Ech. A	4.1	11.8
Ech. B	2.4	19.1
Amboni, Sigi R., Tanga:		
surface	5.2	0.17
1 m. prof.	0.3 à 0.6	1.6 à 2.0
en dessous 1 m. . .	1.4	2.0
Ukinga	10.2	5.4
Kilwa	5.4	5.9

La conclusion que l'on peut tirer de ces analyses est que la teneur en P_2O_5, quoique variant d'un échantillon à l'autre dans des proportions assez larges et plus grandes que celles de l'azote, est toujours en général très notable.

A notre connaissance, on ne possède pas d'analyses chimiques de guanos provenant du Congo même, mais il est probable que les proportions varient dans le même ordre de grandeur et que la conclusion est la même.

Intérêt du guano au point de vue économique. — Etant donnée cette teneur en P_2O_5 des guanos de chauves-souris, on peut affirmer que les dépôts des grottes présentent un réel intérêt au point de vue agronomique.

A Landana, des essais d'utilisation pratique du guano comme engrais, effectués en 1937, pour des cultures vivrières, ont, paraît-il, donné des résultats satisfaisants. Il va de soi que ceci est une simple indication, qui n'a rien de scientifique.

Réserves. — Nous avons déjà mentionné les épaisseurs impressionnantes de guano contenues dans certaines grottes ; les réserves sont donc assez notables, surtout dans les régions où les grottes sont abondantes.

Remarquons qu'il est cependant très difficile d'estimer, même d'une façon approchée, les quantités de guano contenues dans une grotte, étant donnée l'irrégularité du plancher de celle-ci.

Remarque. — En dehors de l'intérêt pratique offert par la présence de ces accumulations de guano, l'exploration des cavités souterraines présente plusieurs côtés intéressants au point de vue scien-

tifique. Nous avons déjà attiré l'attention sur l'intérêt de l'étude de l'évolution du relief calcaire au Congo ; cette exploration apporterait également des précisions intéressantes au point de vue hydrologie souterraine, permettrait sans doute la découverte de documents de nature paléontologique et fournirait des données précieuses sur la faune cavernicole du Congo, encore très peu connue et dont l'intérêt est tel, qu'un savant, M. Jeannel, a baptisé un volume consacré à leur description du titre de « Fossiles vivants des cavernes ».

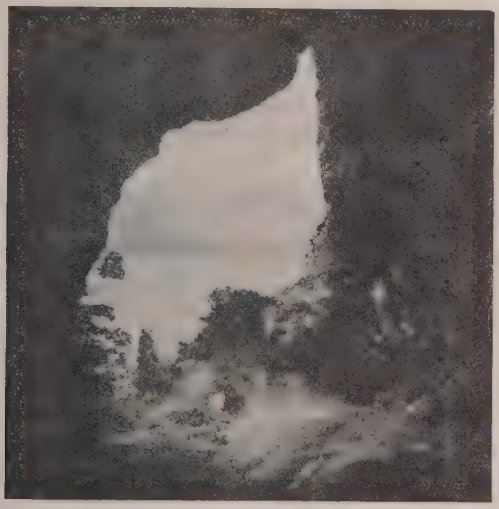

Fig. 3. — *Autre entrée de grotte à chauves-souris. — Vue prise de l'intérieur.*

Conclusion. — Les accumulations de guano de chauves-souris des cavités souterraines du Congo, quoique très fortes, sont cependant limitées. Ce guano est intéressant pour l'agriculture tropicale comme engrais et, à ce titre, peut très bien arriver à satisfaire, du moins temporairement, des besoins locaux.

A propos de deux Canavalia rencontrés au Congo belge

par L. TIHON,
Ing. A.I.Gx,
Directeur honoraire du Laboratoire de Chimie de Léopoldville.

De toutes les familles végétales, la famille des Légumineuses constitue certes la plus importante, tant par le nombre de ses représentants, que par l'utilisation de certains de ses produits dans l'alimentation, les industries et les pratiques agricoles et horticoles. Comme plantes comestibles, productrices de bois de construction, de menuiserie et d'ébénisterie, gummifères, résineuses, oléagineuses, tinctoriales, tannantes, médicamenteuses, textiles, améliorantes, fourragères, ornementales, insecticides, ichtyotoxiques, elles sont représentées dans la Colonie par un certain nombre d'espèces, plus ou moins importantes au point de vue économique.

Nous nous occuperons uniquement ici de deux espèces de gros haricots, appartenant au genre *Canavalia*, récoltés dans le district de la Lulua, et qui nous furent adressés jadis au Laboratoire de Chimie. Bien que ces échantillons, l'un à grains rouges, l'autre à grains blancs, nous fussent parvenus sans indications spécifiques, il nous fut possible, après examen microscopique, d'identifier ces haricots comme appartenant au genre *Canavalia*. Par culture au laboratoire, en vue d'une étude complète, nous avons pu alors identifier les deux espèces, se différenciant d'abord par la couleur des haricots, ensuite par l'aspect végétatif de la plante, le poids et la dimension des graines.

Les *Canavalias* sont originaires des Indes; il en existe plusieurs espèces: 1° le *Canavalia obtusifolia*, indigène dans les îles africaines; 2° le *Canavalia gladiata*, l'un à grains rosés, l'autre à grains rouges; 3° le *Canavalia emarginata*; 4° le *Canavalia ensiformis*. A titre documentaire, je signalerai, d'après de Sornay, que le *Canavalia obtusifolia* est une plante dangereuse (genre liane). Le *Canavalia ensiformis* est un arbrisseau, d'une végétation luxuriante, pouvant atteindre 0^m60 à 0^m70 de haut, les tiges légèrement ramifiées et pourvues de larges feuilles couvrant bien le terrain; il n'est ni envahissant, ni grimpant. Ses gousses tendres sont consommées comme légume et les graines,

non encore dures, sont cuites et utilisées comme flageolets. Le *Canavalia gladiata* est un arbrisseau grimpant très robuste. Suivant Firminger, ce pois est considéré par les Européens, comme le meilleur légume de l'Inde. Ses gousses, de 22.5 cm. de long sur 3 cm. de large, lorsqu'elles sont encore tendres, sont consommées comme les haricots verts et ont une saveur particulière qui est fort agréable. Ces échantillons me parurent de prime abord intéressants. J'ai mis en culture devant le Laboratoire de Chimie, ces deux espèces de haricots, en vue d'en faire une étude un peu complète au point de vue alimentaire et me renseigner davantage sur la végétation de ces plantes, ne voulant pas me borner uniquement à ce qui a été dit plus haut, pour engager, sans plus ample examen, la population blanche à se servir de ces haricots comme légume. Les graines reçues fournirent à l'analyse les résultats suivants :

	Canavalia gladiata	*C. ensiformis*
Couleur des graines . . .	rouge	blanche
Poids de 100 graines . . .	252 gr.	172 gr.
Péricarpe dans graines . .	28.93 %	12.86 %
Eau	14.92 %	14.87 %
Cendres	3.58 %	3.21 %
Matières grasses	0.59 %	2.80 %
Matières azotées totales (6.25)	27.12 %	25.00 %
Azote total	4.34 %	4.00 %
Extractifs non azotés par dif.	42.19 %	44.70 %
Cellulose	11.60 %	9.42 %
Valeur amidon	59.61 %	62.82 %
Acide cyanhydrique . . .	0.00972 %	0.0108 %

Examen microscopique. — Caractères spécifiques.

Les cellules dites en colonne ou en sablier des légumineuses, forment ici plusieurs couches : la première est constituée de cellules régulières ; les autres sont constituées par des cellules en sablier beaucoup plus irrégulières, plusieurs étant légèrement ramifiées. L'amidon est assez irrégulier en forme et dimensions. Le hile linéaire et infléchi, parfois ramifié, est surtout apparent sur les gros grains ; les stries sont invisibles et la polarisation est nette.

Bien que les expériences faites à la Station agronomique de l'île Maurice (de Sornay) renseignent l'absence d'acide cyanhydrique dans le *Canavalia ensiformis*, nous en avons trouvé 0.0108 % (le *C. gladiata* en renferme 0.00972 %). Cette présence d'acide cyanhydrique, bien que peu élevée, peut être due : 1° à ce que nous nous trouvons en présence d'autres variétés ; 2° à ce que nos haricots sont encore sauvages et n'ont pas encore subi l'amélioration du fait de la culture. On sait, en effet, que cette amélioration peut se produire : tels certains haricots appartenant à une race de *Phaseolus lunatus*, espèce très

toxique à l'état sauvage, et qui est consommée couramment; 3° nos haricots sont peut-être revenus à l'état sauvage: en effet, le retour de plusieurs plantes à l'état sauvage leur fait perdre en partie les qualités acquises et exalte leurs propriétés primitives. Quoi qu'il en soit, la dose d'acide cyanhydrique, même si elle se maintenait par la culture, n'est nullement dangereuse. Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France, a adopté la délibération suivante, après avoir pris connaissance du rapport du Professeur Guignard, membre de l'Académie des Sciences et directeur de l'Ecole supérieure de Pharmacie de Paris, qui avait été chargé d'étudier la question de toxicité des haricots de provenance exotique, à la suite d'empoisonnements survenus après leur ingestion: « Les haricots dans lesquels la dose de HCN qu'ils peuvent fournir ne doit pas excéder normalement 20 mgr. %, peuvent continuer à être importés, sous la double condition qu'ils seront accompagnés d'un certificat d'origine et qu'ils seront soumis, dans les laboratoires des douanes, à une analyse justifiant le dosage ci-dessus. Les farines de haricot d'origine exotique, ne peuvent être admises qu'aux mêmes conditions ».

Tenant compte de ce qui précède, nous pouvons conclure que nous sommes en présence de deux espèces de haricots très intéressants et parfaitement comestibles. Ils accusent d'ailleurs une valeur nutritive élevée, qui les fait classer parmi les bonnes graines de légumineuses, comme nous le montre le tableau suivant:

	Valeur amidon
Haricot ordinaire (*Phaseolus vulgaris*) .	60.58
Pois cultivé (*Pisum sativum*)	61.48
Pois chiche (*Cicer arutinum*)	64.23
Lentille (*Ervum lens*)	61.04
Fève (*Vicia faba*)	61.88
Canavalia gladiata	59.61
Canavalia ensiformis	62.82

Si l'utilisation, pour l'alimentation humaine, des produits indigènes ou déjà acclimatés dans le pays peut être avantageuse à plus d'un point de vue et ne doit pas nous laisser indifférent, il importe aussi que des légendes ne s'accréditent pas au sujet des légumineuses exotiques, ce qui, dans certains cas, nous priverait d'une matière alimentaire de haute valeur nutritive. Les haricots du Cap, de Madagascar, de Lima, sont très répandus dans l'alimentation de l'homme et n'ont jamais occasionné aucun accident, bien que, d'après les analyses de certains auteurs, ils contiendraient encore 10 mgr. % de principes vénéneux. Il est certain que la proportion de HCN dans les graines, varie, tout comme les principes actifs de beaucoup de végétaux, suivant leur provenance, les conditions de culture, etc. N'a-t-on pas observé que la teneur en HCN des haricots de Birmanie variait

dans les Indes néerlandaises et anglaises, et que, par la culture, on peut améliorer et rendre inoffensives des variétés de haricots qui, à l'état sauvage, sont très toxiques, tel *Phaseolus lunatus*. (Une nouvelle variété de *Phaseolus lunatus*, var. *Spotter*, introduite vers 1930 au Jardin botanique d'Eala, ne m'a révélé aucune trace de HCN à l'analyse.)

Toxicologie.

Bien avant la découverte de HCN par Scheele, on avait reconnu un pouvoir toxique très violent à certaines plantes de la famille des Légumineuses. On sait aujourd'hui que parmi ces substances toxiques, se rencontrent surtout des alcaloïdes, des saponines, des glucosides, du roténone, etc.

En ce qui concerne nos *Canavalia*, c'est la présence de glucocide cyanogénique qui importe. Marcadieu a établi que le principe toxique du *Phaseolus lunatus* était HCN, qui prenait naissance dans certaines conditions; Dunstan et Henry isolèrent un glucoside, auquel ils donnèrent le nom de phaséolunatine, qui se dédouble en présence d'eau, sous l'influence d'une diastase, en principes divers, dont le plus important, au point de vue toxicologique, est HCN. Celui-ci se forme chaque fois que les graines broyées ou concassées sont humectées d'eau, à une température inférieure à celle nécessaire pour détruire la diastase; dans ces conditions, elle agit sur le glucoside et le dédouble.

L'ébullition tue cette diastase, comme toutes les autres d'ailleurs, mais ne détruit pas le glucoside. Celui-ci passe en partie dans l'eau de cuisson, lorsque l'ébullition est assez longue. On pourrait donc diminuer la toxicité des graines, sans toutefois l'annihiler complètement, en rejetant cette eau de cuisson. La proportion de glucoside restée dans les graines, variera avec la durée d'ébullition et l'état de division de la matière; il est certain que si la matière est finement divisée, il est quasi impossible d'éliminer l'eau de cuisson, qui forme avec le restant une masse pâteuse. Nous avons vu qu'il restait toujours du glucoside dans la masse cuite. Celui-ci se décompose alors, à la suite d'ingestion dans le tube digestif et plus souvent peut-être, le HCN se produit lors du passage du glucoside dans l'intestin. Pour l'homme, la dose de HCN toxique est d'environ 1 mgr. par kilo de poids du corps. En outre, d'après les expériences de Preyer, l'organisme ne s'habituerait pas à HCN, mais deviendrait, au contraire, de plus en plus sensible.

Comme je l'ai dit plus haut, j'ai cultivé ces deux espèces de haricots, en vue d'en examiner les gousses vertes au point de vue alimentaire. D'après ce que j'ai constaté, la culture de ces plantes est aisée

et ne demande, du moins pour le *Canavalia ensiformis*, aucun soin spécial. Le *C. gladiata* exige des supports très élevés. Trois mois exactement après la plantation, j'ai obtenu les gousses, qui ont été examinées et dont les résultats d'examen figurent plus loin. Le haricot blanc (*Canavalia ensiformis*) est un arbrisseau peu ramifié, atteignant $0^{m}70$ environ de hauteur. Ses feuilles sont assez larges et couvrent bien le terrain. La végétation est assez vigoureuse et il est susceptible de donner ses premières gousses, trois mois après la plantation. Le haricot rouge (*C. gladiata*) est grimpant et a atteint la hauteur de 5 mètres environ. Ses feuilles sont plus larges, la végétation est plus vigoureuse, il fructifie après la même période et est plus productif. Le haricot blanc (*C. ensiformis*) pourrait être utilisé comme plante intercalaire dans les plantations de canne à sucre, caféier, etc., ou enfoui comme engrais vert, lorsqu'il est en pleine floraison. Si l'on voulait cependant cultiver le *C. ensiformis* pour sa graine, et en faire donc une véritable culture de rapport, la plantation devrait être pratiquée en poquets distants d'environ 70 cm. (c'est la distance adoptée dans nos essais au laboratoire), le sol s'en trouverait bien couvert. Le *Canavalia ensiformis* a plus de chance de réussir chez l'indigène, parce qu'il ne demande aucun soin et n'exige pas, à l'encontre du *C. gladiata*, des supports très longs, difficiles parfois à trouver, encombrants et toujours de faible durée. Ces haricots peuvent se planter en toute saison, pour autant qu'il ne fasse pas trop sec. La récolte des gousses vertes, pourrait dès lors être effectuée lorsque la pénurie des légumes en général se fait plus ou moins sentir. En passant, je signalerai que les procédés de conservation employés pour les haricots : salage, dessiccation, stérilisation, pourraient être éventuellement mis en œuvre. Au point de vue horticole, j'estime que l'on pourrait tenter l'hybridation avec d'autres haricots voisins, en vue d'obtenir de nouveaux produits intéressants. Ces *Canavalia*, surtout le *C. ensiformis*, seraient également avantageux comme plante fourragère, comme plante améliorante ou comme plante de couverture. Il m'est assez difficile de donner un chiffre quelconque au sujet de la masse végétale susceptible d'être enfouie comme engrais vert, lors de la floraison, mais j'estime, d'après les observations, qu'elle doit être énorme. Des essais ont sans doute été faits en ce sens dans la Colonie. Il ne faut cependant pas oublier que, si les Légumineuses enrichissent le sol, beaucoup de personnes se figurent encore qu'elles n'ont guère besoin de fumure et qu'elles ont le privilège de venir un peu sur n'importe quel terrain. Nous savons parfaitement bien que les sols congolais sont, dans la généralité, pauvres en éléments biogènes (chaux et acide phosphorique), ce qui explique les insuccès partiels constatés dans le rendement en engrais verts de certaines légumineuses.

Nous avons dit plus haut, qu'après trois mois de mise en culture, nous avions récolté les gousses vertes ; les résultats de l'analyse sont

consignés dans le tableau ci-après. Nous y avons ajouté ceux d'une espèce mieux connue et appréciée :

	Canavalia ensiformis	*Canavalia gladiata*	Haricots ordin. (d'apr. Balland)
	%	%	%
Eau	89.50	89.20	90 à 94
Cendres.	0.60	0.54	0.70 à 0.80
Cellulose	1.77	1.52	0.40 à 0.90
Matières grasses . . .	0.23	0.19	0.15 à 0.30
Matières azotées totales.	2.68	2.81	1.7 à 2
Extractifs non azotés .	5.22	5.71	3 à 4.20
Azote total	0.43	0.45	

Recherche spéciale de HCN.

Macération de 50 grammes de matière, dans 200 centimètres cubes d'eau distillée, pendant quarante-huit heures, puis distillation.

HCN dans distillat : 0.

Action de l'émulsine sur la masse restante : HCN dans distillat : 0.

Ces gousses sont comestibles, d'un goût excellent, quelque peu mucilagineuses et pourraient avantageusement servir comme légume. La comparaison des chiffres du tableau, montre clairement que nos gousses de *Canavalias* ne le cèdent en rien, au point de vue alimentaire, à celles de nos haricots ordinaires.

Pour l'utilisation des gousses comme légume, il ne faut évidemment pas attendre la formation complète des graines, loin de là. Néanmoins, en cet état, les dimensions des gousses utilisables que nous avons obtenues sont plus que respectables, comme le montre le tableau ci-dessous :

	Canavalia ensiformis	*C. gladiata*
Longueur	16 à 26 cm.	18 à 31 cm.
Largeur	2 à 3 cm.	2.1 à 4 cm.
Poids	de 13 à 36 gr.	de 21 à 77 gr.

Nous voyons que le *Canavalia ensiformis* donne des graines plus petites et de poids moindre que le *C. gladiata*.

En laissant les gousses se développer davantage, on ne pourrait plus guère les utiliser comme légume, mais le grain, avant d'arriver à maturité, pourrait se manger comme flageolet et serait d'autant plus apprécié aux Colonies qu'il pourrait se récolter en tout temps. Arrivée à complète maturité, la graine est très dure et se cuit difficilement. A ce stade de maturité, le haricot concassé sera susceptible d'être utilisé dans l'alimentation du bétail, et réduit en farine, il pourrait, au surplus servir dans l'alimentation humaine et constituer la base

de différentes préparations, dont le commerce pourrait habilement tirer profit.

Conclusion

Ces *Canavalia* constituent des légumineuses alimentaires des plus intéressantes. Le *Canavalia ensiformis*, pour les motifs cités plus haut, aurait plus de chances de réussir chez les indigènes, qui constituent toujours la masse des producteurs agricoles. Le *Canavalia gladiata* paraît, d'après nos essais, accuser des rendements plus élevés en gousses et haricots grains, qui sont au surplus de dimensions et de poids supérieurs à ceux du *Canavalia ensiformis*, et la masse végétale produite est de loin supérieure. Cette culture peut se pratiquer à peu près toute l'année, pour autant qu'il ne fasse pas trop sec, et dès lors, elle serait d'un secours sérieux à certaines périodes. En tout cas, elle constituerait, par ses produits, un bon appoint pour l'alimentation humaine en général. Les *Canavalia* constituent, en effet, des aliments azotés de premier ordre. Nous savons que sous le rapport alimentaire, les rations indigènes, dans leur milieu habituel et normal, sont presque toujours déficitaires en matières azotées ; or, les *Canavalia*, avec les autres haricots, sont une source de ces matières, et remédieraient donc à cette situation, surtout dans les contrées sujettes à disette. Au point de vue agricole proprement dit, je ne signalerai que l'utilisation de ces *Canavalia*, surtout le *C. ensiformis*, comme plante de couverture, améliorante ou intercalaire, dans les plantations européennes et indigènes. Le *Canavalia ensiformis* peut faire l'objet d'un commerce régional, interrégional et même d'exportation, sous forme de grains ou de farine.

Cette étude montre, comme nous l'avons déjà dit, que si nous ne devons pas négliger l'introduction dans la Colonie de plantes nouvelles, susceptibles d'améliorer nos conditions d'existence et celles des autochtones, à plus forte raison devons-nous faire tout notre possible pour amener la population à tirer le plus grand parti des plantes indigènes ou qui sont déjà acclimatées dans le pays et empêcher que des légendes ne s'accréditent au sujet des plantes exotiques, ce qui nous priverait parfois d'une matière de haute valeur nutritive.

Développement de quelques Activités au Congo belge, durant la Période 1939 à 1945

I

Météorologie

En 1940, le réseau météorologique de la Colonie comptait 711 postes d'observation. Les circonstances ne permirent pas de poursuivre la politique qui consistait dans l'amélioration de l'équipement et des observations des postes météorologiques, plutôt que dans la multiplication du nombre de ces postes.

D'autre part, la diminution de 48 stations, enregistrée en 1942, est due aux faits suivants :

1) Quelques observateurs mobilisés n'ont pu être remplacés ;

2) Il en est de même des observateurs de nationalités ennemies ;

3) Par suite de l'impossibilité d'acquérir du matériel météorologique depuis le début des hostilités, bon nombre de stations n'ont pu recevoir les appareils de remplacement indispensables.

Le matériel commandé en Afrique du Sud et dans les autres pays alliés tarda à venir et ce n'est qu'en 1943, que la réception d'une partie de ce matériel amena une certaine amélioration. Disons cependant que quelques observations, exigeant des instruments spéciaux tels des actinomètres, ont dû être interrompues dans certaines stations de premier ordre, du fait que le matériel de remplacement n'a pu être acquis.

Il en a été ainsi notamment en ce qui concerne l'observatoire d'Elisabethville.

1. — *Situation des postes météorologiques en service.*

Provinces	1939	1940	1941	1942	1943	1944
LEO	76	74	75	77	78	83
COQ	68	75	76	72	71	70
STAN	131	132	133	124	125	123
COST	138	146	140	119	119	119
E'VILLE	135	129	129	121	119	122
LUS	77	74	78	75	74	73
R.-U.	83	84	84	83	83	84
Totaux	708	711	719	671	669	674

2. — *Répartition des postes météorologiques selon le matériel utilisé.*

Provinces	Postes pluviométriques	Postes thermo-udométriques	Postes plus perfectionnés	Totaux
LEO	56	17	10	83
COQ	51	16	3	70
STAN	108	11	4	123
COST	89	28	2	119
E'VILLE	95	8	19	122
LUS	53	4	16	73
R.-U.	69	11	4	84
TOTAL 1944	521	95	58	674
Total 1943	523	98	48	669
Total 1942	524	99	48	671
Total 1941	476	243	—	719
Total 1940	471	240	—	711
Total 1939	487	221	-	708

Postes plus perfectionnés.

Cette subdivision, introduite en 1942, permet de se rendre mieux compte de la situation exacte du réseau météorologique de notre Colonie. Par postes plus perfectionnés, il faut entendre les postes équipés d'un matériel plus important que des pluviomètres et des thermomètres à maxima et à minima. Ces postes comprennent donc les stations de premier ordre, telles que les observatoires de Costermansville et d'Elisabethville, les postes météorologiques de Léopoldville-Est, Léopoldville-Ouest, Yangambi, Eala, etc..

Le nombre de ces postes plus perfectionnés reste presque stationnaire. En 1944 cependant, plusieurs postes, surtout dans la province de Lusambo, furent équipés de psychromètres et évaporomètres.

Il est bon de signaler le rôle important que les postes météorologiques jouent dans le développement de la navigation aérienne. Bien que tous les postes soient appelés à contribuer à ce développement, ce sont surtout les postes perfectionnés qui, par la régularité des observations, permettent la comparaison de la fréquence des phénomènes dangereux, tels que les orages, les brouillards, les précipitations, les nuages bas et ainsi permettent de choisir les voies aériennes les meilleures d'après les saisons.

C'est dans ce but qu'il fut demandé, en 1942, à tous les observateurs, de compléter leurs observations courantes par les éléments importants pour la climatologie aéronautique, dont les principaux sont :

1) des indications sommaires sur les météores : orages, tonnerre, grains orageux, tornades, brouillards, nuages très bas et surtout les nuages touchant ou enveloppant les montagnes, vents et en particulier les vents violents ;

2) la description détaillée des phénomènes particulièrement dangereux et des météores intéressants.

La plupart des postes n'ont pu s'occuper effectivement de ces observations complémentaires et se sont contentés de fournir les relevés habituels.

3. — *Répartition des postes suivant la qualité des observateurs.*

Provinces	Colonie et Inéac	Missions	Sociétés et Colonie	Totaux
LEO	25	30	28	83
COQ	14	21	35	70
STAN . . .	30	11	82	123
COST . . .	21	15	83	119
E'VILLE . .	23	38	61	122
LUS	20	13	40	73
R.-U. . . .	23	55	6	84
TOTAL 1944 .	156	183	335	674
Total 1943 . .	167	184	318	669
Total 1942 . .	167	187	317	671
Total 1941 . .	173	182	364	719
Total 1940 . .	171	179	361	711
Total 1939 . .	167	184	357	708

MÉTÉOROLOGIE SYNOPTIQUE

A côté du réseau existant de météorologie générale, dont les observations sont centralisées par le Service de l'Agriculture et de

la Colonisation, s'est développé durant les hostilités, un réseau de météorologie synoptique au profit de l'aéronautique.

Le Service des Télécommunications, dont relève ce dernier réseau, a repris quelques stations de climatologie agricole, parmi lesquelles l'observatoire d'Elisabethville.

Ces stations continuent toutefois à fournir à l'Inspection Générale de l'Agriculture, les relevés des observations communiqués antérieurement à ce Service.

SÉISMES

Chaque année, la province de Costermansville et le Ruanda-Urundi enregistrent de nombreux séismes, dont quelques-uns sont parfois violents. Ces secousses ne dépassèrent cependant pas le nombre de six pour une même année.

Rares sont les secousses dont la durée atteignit plus de 60 secondes. Les dégâts occasionnés ne sont jamais très importants.

Il faut signaler cependant la secousse ressentie le 2 juillet 1940 au Ruanda-Urundi. Ce phénomène fut le plus fort tremblement de terre qui s'est produit dans cette région depuis des années. On a vu nettement trembler des maisons, mais les dégâts ne furent qu'insignifiants et se réduisirent à quelques crevasses dans les murs. Cette secousse a duré moins d'une minute.

Les provinces de Stanleyville, d'Elisabethville et de Lusambo signalent parfois de légères secousses, tandis que ces phénomènes ne se présentent pas dans les provinces de Léopoldville et de Coquilhatville.

D'une façon générale, l'observation des séismes laissait beaucoup à désirer, et nombreux sont les observateurs qui se contentaient de signaler le fait, sans en donner les caractéristiques.

C'est pour remédier à cela que des instructions plus précises furent données aux observateurs, invitant ceux-ci à se conformer à un modèle-type de relevé. Ce modèle, qui a été communiqué dernièrement aux intéressés, demande entre autres les renseignements suivants : l'heure, l'intensité, la durée, la direction du mouvement sismique, la description des effets produits, ainsi que les caractéristiques des bruits accompagnant le séisme.

II

Evolution de l'enseignement agricole

A. — Aux Européens.

Aucun enseignement agricole n'existe encore pour les Européens dans la Colonie. Les candidats planteurs et les particuliers s'intéressant à l'agriculture, pourront éventuellement recevoir un enseignement direct auprès des Stations Expérimentales de la Colonie et de l'INEAC.

B. — Aux indigènes.

L'enseignement agricole pour indigènes joue un rôle civilisateur important dans la Colonie. Il est appelé à contribuer essentiellement à l'évolution de la masse vers le paysannat indigène.

L'éducation agricole de la jeunesse débute dès l'école primaire et se poursuit, pour bon nombre d'écoliers, dans les différentes institutions spéciales d'enseignement agricole.

Il y a donc lieu de distinguer l'enseignement agricole, dispensé dans les écoles primaires et autres institutions relevant du contrôle du Service de l'Enseignement de la Colonie, et l'enseignement agricole proprement dit, professé dans les écoles spéciales susdites, relevant des attributions du Service de l'Agriculture et de la Colonisation.

I. — ENSEIGNEMENT AGRICOLE DANS L'ENSEIGNEMENT GENERAL.

L'enseignement, dans les écoles primaires et normales, est de plus en plus orienté vers l'agriculture. Cette orientation est indispensable, car pour la majorité des élèves fréquentant les écoles primaires, les cours d'agriculture constituent un enseignement professionnel qui les prépare à la vie d'agriculteur.

En effet, une fois adultes, la masse des jeunes écoliers devra exercer le métier de paysan.

En outre, l'enseignement agricole, surtout pratique, développé méthodiquement dans les écoles primaires, procurera aux élèves une préparation non négligeable, pour continuer leurs études dans les écoles spéciales d'agriculture.

Point n'est besoin d'insister sur l'importance de l'enseignement agricole dans les écoles normales, dont les élèves auront plus tard à contribuer à la formation de générations de cultivateurs.

Certaines autorités religieuses étudient actuellement les possibilités d'orienter davantage la jeunesse des régions agricoles vers le métier de fermier, en séparant en sections spéciales, dès le second degré primaire, la masse des élèves destinés à l'agriculture, de ceux appelés à exercer une autre profession ou à continuer des études moyennes et même supérieures.

Ce système, dans lequel, pour la plupart des élèves, l'enseignement primaire ne serait plus conçu en fonction de l'enseignement secondaire, mais, par le renforcement des leçons pratiques, en fonction de la profession que les intéressés auront à exercer ultérieurement, serait de nature à mieux préparer les écoliers à la vie d'agriculteur.

II. — ENSEIGNEMENT AGRICOLE SPECIAL

L'enseignement agricole dans les écoles spéciales, qui commençait à s'organiser en 1939, a fait, pendant la guerre, des progrès remarquables.

Pour s'en rendre compte, il suffit de mentionner que, fin 1944, trente-quatre écoles d'agriculture, agréées par le Gouvernement, fonctionnaient dans la Colonie, contre six en 1939, et que la population scolaire qui, en 1939, se chiffrait à 257 élèves, a atteint actuellement plus de 1,200 unités.

Signalons que plusieurs fermes-écoles, créées en 1944, ne seront agréées qu'au cours de l'année 1945.

En 1941, fut mis sur pied le statut de l'organisation de l'enseignement agricole dans la Colonie.

Cette organisation, suivant les dispositions de laquelle les écoles agréées fonctionnent, comprend :

A. — Enseignement scolaire :

1° Ecoles moyennes d'agriculture (quatre années d'études) ;
2° Ecoles professionnelles agricoles (deux à trois années d'études) ;
3° Fermes-écoles (une à deux années d'études).

B. — Enseignement post-scolaire et extra-scolaire :

1° Centre d'enseignement pratique agricole ;
2° Cours de perfectionnement et d'entretien.

Considérant les efforts dispensés par le Gouvernement et les organismes d'enseignement, il est permis d'espérer dans l'avenir un développement général, rapide et méthodique, de l'enseignement agricole sous toutes ses formes.

1. — ECOLES MOYENNES D'AGRICULTURE (E.M.A.)

L'enseignement à l'école moyenne d'agriculture a pour but de former des assistants agricoles indigènes et des gardes vétérinaires (cadre du personnel indigène de la Colonie), destinés à renforcer l'action du personnel européen de propagande agricole et d'élevage et à être, sous le contrôle des agronomes et vétérinaires du Gouvernement, les conseillers des autorités indigènes et des populations.

L'école moyenne d'agriculture assure également la formation d'auxiliaires de chefs d'exploitations agricoles, forestières, d'élevage et des établissements de recherches et d'expérimentation.

Il existe actuellement au Congo belge trois écoles moyennes d'agriculture, dont la gestion a été confiée à la Cadulac. Ces établissements se trouvent à Kisantu (Bas-Congo), à Kamponde (Kasaï) et à Bunia (Ituri).

Population totale de ces écoles moyennes d'agriculture :

1939 :	171	élèves inscrits	et	120	en fin d'année ;
1940 :	194	»	»	140	» »
1941 :	254	»	»	186	» »
1942 :	295	»	»	216	» »
1943 :	280	»	»	238	» »
1944 :	318	»	»	234	» »

Fin 1944, cent et un assistants agricoles diplômés provenant de ces écoles, dont dix-neuf stagiaires, étaient au service de la Colonie.

Signalons que l'admission des candidats dans les écoles moyennes d'agriculture est subordonnée à la condition d'avoir suivi avec fruit l'enseignement d'une section préparatoire à ces écoles, où ne sont admis que les élèves ayant terminé le cycle complet de l'école primaire ou pouvant faire preuve de connaissances équivalentes. Toutefois, quelques dispenses sont prévues à cette règle.

Les études comportent une année préparatoire et quatre années d'études agricoles proprement dites. L'enseignement est donné en français ; de plus, la langue véhiculaire locale fait l'objet de cours supplémentaires.

ÉCOLE MOYENNE D'AGRICULTURE DE KISANTU

Cette école comprend :

a) une section inférieure, intégrée à l'école moyenne de formation générale et gérée par la Mission de Kisantu ;

b) une section supérieure, gérée par la CADULAC.

Le mouvement de la population des classes a été le suivant :

Année scolaire	Nombre d'élèves		
	inscrits au début de l'année	ayant terminé l'année	diplômés fin d'études
1939	75	56	7
1940	81	53	5
1941	72	58	7
1942	84	56	10
1943	63	59	8
1944	81	53	9

Depuis sa création, l'école moyenne d'agriculture de Kisantu a formé 75 assistants agricoles indigènes, dont 61 au service de la Colonie.

Dans la grande majorité des cas, les anciens élèves de l'école moyenne d'agriculture donnent entière satisfaction aux autorités locales, qui demandent à recevoir un plus grand nombre de ces auxiliaires.

ÉCOLE MOYENNE D'AGRICULTURE DE KAMPONDE

Cette école, située en territoire de Dibaya, a commencé à fonctionner en 1938.

La population de l'école fut la suivante :

Année scolaire	Nombre d'élèves		
	inscrits au début de l'année	ayant terminé l'année	diplômés fin d'études
1939	55	31	—
1940	55	44	—
1941	79	56	—
1942	99	65	10
1943	101	73	5
1944	112	71	6

La Direction de l'école continue à se consacrer particulièrement à l'exécution de travaux de culture et à l'établissement des champs de démonstration et des parcelles individuelles.

ÉCOLE MOYENNE D'AGRICULTURE DE BUNIA

Depuis 1939, cette institution est passée du régime officiel au régime subsidié, sous la direction de la CADULAC.

La population scolaire fut la suivante :

Année scolaire	Nombre d'élèves		
	inscrits au début de l'année	ayant terminé l'année	diplômés fin d'études
1939	41	33	1
1940	58	43	[illegible]
1941	103	72	4
1942	112	95	4
1943	116	106	8
1944	125	110	10

2. — ECOLES PROFESSIONNELLES AGRICOLES (E.P.A.)

Ces écoles ont essentiellement pour but la formation de moniteurs agricoles. Ultérieurement, elles seront également appelées à former des gardes forestiers et des capitas de culture, pour sociétés et colons et, dans un avenir encore plus lointain, des fermiers évolués.

Pour être admis dans les écoles professionnelles agricoles, les candidats doivent de préférence avoir terminé les études primaires. La durée de cet enseignement, qui est essentiellement intuitif et pratique, est de deux ou trois ans.

Comme écoles agréées, en 1939, il n'existait à la Colonie qu'une seule Ecole professionnelle agricole ; en 1944, quatre institutions de ce genre fonctionnaient et une cinquième, qui était en voie d'organisation, vient d'être agréée en 1945.

Ces écoles sont celles de Bwamanda (Ubangi), Gombe-Matadi (Bas-Congo), Bondo (Uele), Bangadi (Uele) et Kingundi (Kwango). Cette dernière école n'est agréée que depuis 1945.

Sauf l'école de Bangadi, qui est dirigée par un agronome de la Colonie, ces institutions ont été organisées par les Missions nationales.

La population scolaire, qui, en 1939, était de 33, atteint présentement environ 200 élèves.

Quelques écoles professionnelles agricoles ont été, en outre, créées par des organismes privés, mais généralement elles ne fonctionnent pas suivant le programme fixé par le Gouvernement.

Un plus grand développement de cette forme d'enseignement s'impose, dans le but de remplacer dans un délai minimum, les moniteurs agricoles illettrés et peu qualifiés, par des moniteurs de chefferie diplômés.

Le rendement des moniteurs ordinaires est insuffisant.

A ce sujet, il importe de retenir que, actuellement, plus de 6.500 moniteurs, dont quelques rares diplômés et lettrés seulement, participent à la propagande agricole chez l'indigène. De cet effectif, 5,100 moniteurs sont engagés et rémunérés par la Colonie et les Circonscriptions indigènes, et 1,400 sont rétribués par les Sociétés intéressées à la production agricole indigène.

Population scolaire des écoles professionnelles agricoles :

ECOLES	Nombre d'élèves							
	Année scolaire 1939		Année scolaire 1942		Année scolaire 1943		Année scolaire 1944	
	ins-crits	fin d'année	ins-crits	fin d'année	ins-crits	fin d'année	ins-crits	fin d'année
Bwamanda . .	36	33	51	41	70	68	107	99
Kabinda . . .			55	37	73	34	Supprimée	
Gombe-Matadi .			8	8	20	20	20	20
Bangadi . .			35	35	36	36	39	26
Bondo . . .					19	14	33	26
Totaux. . .	36	33	149	121	218	172	199	171

3. — FERMES-ECOLES (F.E.)

L'enseignement des fermes-écoles, qui est essentiellement pratique, a pour but la formation de bons fermiers. La durée des études

est au minimum d'un an et au maximum de deux ans; la langue utilisée est la langue maternelle de la région.

Pour être admis dans les fermes-écoles, les candidats, étant âgés d'au moins seize ans, doivent avoir terminé le premier degré primaire ou avoir des connaissances équivalentes. Il est, en outre, exigé une constitution physique permettant l'exécution des travaux agricoles.

L'enseignement aux fermes-écoles et l'installation contrôlée des jeunes fermiers, constituent les facteurs principaux, favorisant l'évolution des populations indigènes vers le paysannat libre.

A titre d'information, signalons qu'il faut entendre par « paysannat », la création d'une classe nombreuse et satisfaite d'agriculteurs attachés à la terre, travaillant librement leur propre sol et tirant de leur culture des ressources suffisantes pour satisfaire à tous leurs besoins.

Comme il s'agit d'une œuvre hautement éducative et civilisatrice, le Gouvernement, soucieux de voir multiplier au possible les fermes-écoles, a encouragé et favorisé spécialement cette forme d'enseignement.

Aussi, les résultats déjà acquis dans ces domaines donnent entière satisfaction; les fermes-écoles se sont développées d'une façon remarquable.

En 1939, il n'existait à la Colonie que deux fermes-écoles, celles de Kyanika et de Dembo, organisées par la CADULAC, dans son secteur de Kisantu, où cet organisme exerce également son action éducative sur la masse des cultivateurs, en vue d'y créer le paysannat libre.

En 1942, il existait onze fermes-écoles agréées, tandis que fin 1943 les fermes-écoles s'élevaient au nombre de vingt et une. En juillet 1944, vingt-quatre fermes-écoles étaient recensées et actuellement elles atteignent le nombre de vingt-neuf.

Les fermes-écoles se situent comme suit: vingt-cinq dans la province de Léopoldville, une dans celle de Coquilhatville, une dans celle de Stanleyville, deux dans celle de Costermansville et une dans celle d'Elisabethville.

D'autres sont en voie d'organisation.

La population scolaire, qui, en 1939, était de 50 élèves seulement, dépasse en ce moment les 650.

Toutes les fermes-écoles, sauf celles de la CADULAC, ont été organisées et sont dirigées par le personnel des Missions nationales.

Il est à prévoir qu'actuellement, l'extension des fermes-écoles prendra une ampleur considérable, dès que les organismes d'enseignement auront pu obtenir d'Europe le personnel qualifié indispensable.

4. — CENTRES D'ENSEIGNEMENT PRATIQUE AGRICOLE (C.E.P.A.)

Suite au développement des fermes-écoles, cet enseignement extra-scolaire, qui s'adresse aux agriculteurs adultes, hommes et femmes, lettrés et illettrés, est devenu moins important. Toutefois, il continuera à être encouragé et subsidié, là où il sera possible de maintenir et même de multiplier les centres.

Les auditeurs reçoivent une formation pratique agricole régionale, dans le cadre du programme agricole arrêté par le Gouvernement.

Cet enseignement est assuré par les Missions nationales, qui reçoivent des subsides pour outillage, petit cheptel, etc.

Evolution des C.E.P.A. pendant la guerre :

Provinces	Nombre de Centres en					
	1939	1940	1941	1942	1943	1944
LEO	8	3	—	3	3	3
COQ	—	—	—	—	—	—
STAN	—	—	—	—	—	—
COST	11	9	1	1	2	2
E'VILLE	—	—	—	—	—	—
LUS	—	—	—	—	—	—
Total	19	12	1	4	5	5

5. — COURS DE PERFECTIONNEMENT ET D'ENTRETIEN

Des cours de perfectionnement et d'entretien sont prévus par l'organisation de l'Enseignement agricole, en vue d'entretenir et de compléter les connaissances des diplômés de l'enseignement agricole.

Ils ont également pour but de perfectionner les connaissances agricoles des instituteurs et des moniteurs n'ayant pas suivi le cycle d'un enseignement agricole complet.

6. — FORMATION D'INSTITUTEURS DIPLOMES DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE.

Cet enseignement, d'une durée d'un an, est annexé à une école normale, à une école moyenne d'agriculture ou à une école professionnelle agricole et n'est accessible qu'aux instituteurs diplômés.

Depuis 1942, les sections pour la formation d'instituteurs agricoles, annexées aux écoles normales de Tumba et de Kikwit, ont été agréées par le Gouvernement. Cet enseignement, commencé en 1940

par la CADULAC dans son école moyenne d'agriculture de Kisantu, a été provisoirement suspendu, par suite du manque de personnel enseignant.

En 1943, douze instituteurs ont suivi les cours de l'année spéciale. Pour 1944, ce nombre s'élève seulement à six, l'école normale de Tumba n'ayant pas donné ces cours durant l'exercice sous revue.

Le développement de cet enseignement sera particulièrement favorisé, car il devra former des instituteurs diplômés agricoles en très grand nombre, afin de permettre à toutes les fermes-écoles de disposer d'instituteurs qualifiés, et aux écoles primaires de remplacer les instituteurs ordinaires, par des éléments plus aptes à enseigner aux enfants les branches d'agriculture et d'élevage.

PRESSE AGRICOLE

I. — POUR INDIGÈNES.

L'indigène attache une importance particulière aux écrits expliquant d'une façon simple et compréhensive les différents problèmes agricoles, les meilleures méthodes de culture, etc.

Certaines Missions publient des bulletins périodiques, destinés à leurs instituteurs, catéchistes et anciens élèves. Dans ces bulletins paraissent des articles et des notes sur l'agriculture. Parmi ces revues, citons, entre autres : « Servir », du groupe scolaire d'Astrida ; « Kengele Yetu », de Mbingi, et « Lukwikulu Lweto », de Banningville.

Depuis janvier 1945, paraît à Léopoldville, sous le patronage du Service de l'Information pour indigènes, une revue en langue française, « La Voix du Congolais », spécialement éditée à l'intention de la classe des indigènes évolués.

Les anciens élèves des écoles d'agriculture, particulièrement les assistants agricoles de la Colonie et les instituteurs diplômés de l'enseignement agricole, ont été invités à collaborer à cette revue, par la rédaction de petits articles concernant leur métier et l'agriculture.

Déjà quelques articles intéressants sur des questions agricoles ont été transmis et publiés dans la revue.

II. — POUR EUROPÉENS.

Il faut mentionner le « Bulletin Agricole du Congo Belge » et les différents périodiques, tels que le « Courrier Agricole d'Afrique ».

MANUELS

La Colonie favorise la publication de manuels destinés aux écoles d'agriculture ou aux cours d'agriculture et d'élevage dans les écoles normales et primaires.

Il paraîtra prochainement :

1) Publié par l'Inspection Générale de l'Agriculture, le manuel « Cours de Zootechnie », par le R. P. Célis. Cet ouvrage sera diffusé dans les écoles et parmi les anciens élèves des écoles d'agriculture ;
2) Un manuel sur l'agriculture en lingala, « Matea ma Boloni », publié par le R. P. De Graeve, de l'Ecole Normale de Boyange.

Le Vicariat du Kwango a en préparation un manuel d'agriculture, genre memento, à l'intention des fermes-écoles et fermiers, anciens élèves.

Les tracts suivants, élaborés par le Personnel du Service de l'Agriculture, sont destinés aux écoles d'agriculture et à l'enseignement agricole des écoles normales et primaires :

1) « Les expériences dans l'Enseignement de l'Agriculture », par A. Becquet et J.-J. Deheyn ;
2) « L'Enseignement de l'Agriculture dans les écoles primaires et normales », par J.-J. Deheyn.

Ces tracts ont joui d'une large diffusion dans les institutions d'enseignement et parmi les personnes s'intéressant à l'enseignement agricole.

Enfin, il est à signaler que les Frères des Ecoles Chrétiennes, à Léopoldville, ont édité le manuel « Notions d'Agriculture », à l'usage des écoles du Congo belge.

ECOLES D'AGRICULTURE AGREEES PAR LE GOUVERNEMENT

I. — Ecoles Moyennes d'Agriculture.

1 — E. M. A. de la Cadulac, à Kisantu.
2. — E. M. A. de la Cadulac, à Bunia.
3. — E. M. A. de la Cadulac, à Kamponde.

II. — Ecoles Professionnelles Agricoles.

1. — E. P. A. de Bwamanda : Vicariat Apostolique de l'Ubangi.
2. — E. P. A. de Gombe-Matadi : RR. FF. des Ecoles Chrétiennes.
3. — E. P. A. de Bondo : Vicariat Apostolique de Bondo.
4. — E. P. A. de Bangadi : Province de Stanleyville.
5. — E. P. A. de Kingungi : Vicariat Apostolique du Kwango.

III. — Fermes-Ecoles.

A. — *Province de Léopoldville.*

1. — F.-E. de Kyanika : Cadulac à Kisantu.
2. — F.-E. de Dembo : » »

3. — F.-E. de Nlebo : Vicariat Apostolique de Kisantu.
4. — F.-E. de Yungu : » » » » (Mission Ngidinga).
5. — F.-E. de Kimpangu : Vicariat Apostolique de Matadi.
6. — F.-E. de Nkolo : » » » »
7. — F.-E. de Bemba : » » » »
8. — F.-E. de Kionzo : » » » »
9. — F.-E. de Kingoma : » » » »
10. — F.-E. de Luvaka : » » » »
11. — F.-E. de Vunda : » » » »
12. — F.-E. de Totshi : Vicariat Apostolique du Kwango.
13. — F.-E. de Kikombo : » » » »
14. — F.-E. de Kingandu : » » » »
15. — F.-E. de Kimbau : » » » »
16. — F.-E. de Kisanji : » » » »
17. — F.-E. de Djuma : » » » »
18. — F.-E. de Lumbi : » » » »
19. — F.-E. de Kingungi : » » » »
20. — F.-E. de Sangomene : » » » »
21. — F.-E. de Kimpongo : » » » »
22. — F.-E. de Yasa : » » » »
23. — F.-E. de Kizu : Vicariat Apostolique de Boma.
24. — F.-E. de Kuimba : » » » »

B. — *Province de Costermansville.*

25. — F. E. de Mbingi : Vicariat Apostolique de Beni.
26. — F.-E. de Kiondo : » » » »

C. — *Province de Stanleyville.*

27. — F.-E. de Monga : Vicariat Apostolique de Bondo.

D. — *Province d'Elisabethville.*

28. — F.-E. de Mokabe-Kasari : Vicariat Apostolique du Katanga.

E. — *Province de Coquilhatville.*

29. — F.-E. de Badza : Vicariat Apostolique de l'Ubangi (Mission Molegbwe).

IV. — Centres d'Enseignement Pratique Agricole.

1. — C. E. P. A. de Kimbau : (M. C. de Kimbau) Vicariat Apostolique du Kwango.
2. — C. E. P. A. de Kibengele : (M. C. de Kimbau) Vicariat Apostolique du Kwango.

3. — C. E. P. A. de Ngangu : (M. C. de Kimbau) Vicariat Apostolique du Kwango.
4. — C. E. P. A. de Mbingi : Vicariat Apostolique de Beni.
5. — C. E. P. A. de Kiondo : » » » »

V. — Année spéciale pour la formation d'instituteurs diplômés de l'enseignement agricole.

1. — Ecole normale de Tumba : Vicariat Apostolique de Matadi (RR. FF. des Ecoles Chrétiennes).
2. — Ecole normale de Kikwit : Vicariat Apostolique du Kwango.

III

Activité rizicole

Le présent rapport dépasse quelque peu les limites d'un simple compte rendu d'une activité de Commission. Mais, outre le but essentiel de la création en pleine guerre d'un organisme d'étude chargé des questions concernant la production, le commerce et l'industrie du riz au Congo Belge et au Ruanda-Urundi, le contrôle très strict exercé par cette Commission et les moyens d'investigation dont elle disposait, ont permis de réunir une certaine documentation qui, jointe aux études agronomiques, tant théoriques que pratiques, des années d'avant-guerre, permet de présenter aujourd'hui la question rizière d'une manière plus complète.

Bien que la culture du riz au Congo Belge ne soit pas d'origine récente — elle fut introduite par les Arabes dans le Maniéma et au Sankuru, bien avant la colonisation belge (vers 1867) — ce produit ne connut son premier grand essor agricole, qu'au cours des années 1925 à 1928, période durant laquelle la progression des récoltes fut réellement étonnante, s'établissant respectivement à 15,546, 22,043, 39,786 et 71,240 tonnes de paddy.

L'année 1929 vit le début de la crise, due à la concurrence acharnée des commerçants de la Province Orientale. Le commerce ayant dû baisser finalement ses prix d'achat, le noir s'est estimé lésé et la production rizière a diminué, malgré les efforts de l'Administration.

Les dernières années qui ont précédé le conflit mondial actuel, ont vu s'accentuer la régression et les rapports annuels des provinces montrent à suffisance le désintéressement qui se manifestait à l'égard du riz.

Il n'est sans doute pas inutile d'ouvrir ici une parenthèse, et de rappeler les essais entrepris à l'époque, pour l'introduction du riz congolais en Belgique. Outre la concurrence étrangère, de plus en plus vive, il faut bien reconnaître que le riz congolais d'alors, était loin

d'égaler le produit obtenu actuellement par les semences sélectionnées, fournies par l'Inéac, et qui remplacent progressivement toutes les semences d'origine indigène.

L'année 1941 fut heureusement meilleure, mais dès que les événements d'Extrême-Orient eurent pris la tournure que l'on sait, il s'avéra de toute évidence, que la majorité des pays africains manqueraient de riz, et que les demandes pour le riz du Congo iraient en croissant sans cesse.

Aussi, dès le 8 février 1942, le Gouverneur Général donnait des instructions pour qu'une Commission du Riz soit constituée, chargée de l'étude des questions concernant la production, le commerce et l'industrie du riz au Congo belge et au Ruanda-Urundi.

Le Gouvernement dressa à cet effet tout un vaste programme, qui se développa d'une manière progressive et rationnelle et amena un sérieux accroissement de la production, ainsi qu'une répartition judicieuse aux différentes activités de guerre, comprenant, outre les mobilisés de la F. P., les travailleurs des mines, des grands chantiers (routes et plaines d'aviation), etc., dont les effectifs allaient en augmentant sans cesse. Ceci faisait partie des impérieuses consignes de guerre, données par le Gouverneur Général, dans son discours du 10 mars 1942.

A l'origine, la Commission ne comprenait que quatre membres: le chef du service de l'Agriculture et de la Colonisation du Gouvernement Général, président; le chef du service des Affaires économiques du Gouvernement Général; le directeur de la firme Silva et Andrades qui, associée à la firme Nogueira, représente les intérêts riziers les plus importants de la Colonie, et enfin, le directeur de la Comuélé, autre entreprise industrielle et rizière importante, des territoires du Nord et Nord-Est de la Colonie.

Afin de pouvoir mieux suivre l'activité de la Commission et les différentes étapes qui ont amené l'évolution favorable de ces dernières années, voici la succession des ordonnances parues depuis avril 1942:

N° 112/Agri du 11- 4-42: réglementant les achats de paddy et l'industrie du riz;
N° 186/Agri du 10- 6-42: interdisant le commerce du riz pilonné;
N° 290/Agri du 7-10-42: complétant l'Ord. n° 112/Agri (rizeries);
N° 308/A.E. du 25-10-42: fixant les prix du riz T.V. et extra-blanc;
N° 328/Agri du 5-11-42: réglementant le commerce du riz;
N° 14/A.E. du 14- 1-43: fixant le prix du riz cargo;
N° 358/A.E. du 11-10-43: augmentant les prix du riz usiné;
N° 110/Agri du 4- 4-44: prorogeant le décret du 24-6-38 sur la taxe rizière;
N° 311/A.E. du 17-10-44: portant dissolution de la Commission du Riz;
N° 312/Agri du 17-10-44: modifiant l'Ord. L. n° 328/Agri du 5-11-42.

Les ordonnances n°s 112 et 186 Agri ont contribué à l'intensification et à l'amélioration de la production, tandis que l'ordonnance n° 328/Agri donnait à la Commission un moyen efficace de contrôle, lui permettant donc de procéder à des répartitions judicieuses, d'après

les priorités établies. Le mécanisme de ces répartitions sera exposé plus loin.

L'interdiction de vendre ou d'acheter du riz pilonné par la méthode indigène — sauf dérogations accordées par les Gouverneurs de Province — a été reconnue indispensable, dans le but d'épargner la main-d'œuvre. A proximité d'une rizerie ou d'une grande voie d'évacuation économiquement favorable, le pilonnage constitue, en effet, un gaspillage de temps, de matière et un effort inutile. Le grain de paddy pilonné par les femmes indigènes se présente mal ; de nombreuses brisures, un décortiquage insuffisant et la présence de pailles et de poussières, rendent ce produit inférieur à celui obtenu par le traitement mécanique. De plus, la pratique courante, qui consiste à mouiller le paddy, en vue de donner au grain plus d'élasticité et de réduire les brisures au minimum, entraîne presque toujours un risque de moisissures et favorise l'attaque du produit par les charançons ou autres insectes nuisibles.

Pour donner une idée du gaspillage de la main-d'œuvre, disons qu'une femme pile environ 15 kg. de paddy par jour, ce qui représente plus de deux mois de travail à la tonne !

Dans les régions où aucune usine n'est installée et où l'évacuation du paddy impliquerait un long portage, c'est évidemment le pilonnage qui doit prévaloir, comme étant la seule solution logique.

Cette question de riz pilonné a d'ailleurs fait l'objet d'études antérieures. Bien qu'à l'époque, le Conseil Colonial n'ait pas cru devoir retenir le projet d'interdiction, les circonstances de guerre ont amené les autorités locales à reconsidérer ce problème. En présence de l'évolution rizière qui s'est manifestée depuis lors, il est à espérer que l'avenir consacrera la législation actuelle, de manière à ne pas revenir aux méthodes surannées d'antan. Mais, d'autre part, afin d'éviter que l'indigène ne soit *obligé* de vendre son paddy aux usiniers — principale objection opposée au projet — on pourrait encourager les chefferies, à faire l'acquisition de petits décortiqueurs à bras, à la fois robustes et bon marché, ainsi que cela a été envisagé pour le traitement des fruits dans les palmeraies indigènes.

En ce qui concerne la période de guerre, on ne manquera pas de noter l'influence favorable de cette législation, celle-ci ayant entraîné l'éclosion de rizeries nouvelles. De fait, on assiste à une courbe ascendante, le nombre d'usines en fonctionnement étant passé de vingt-sept en 1942 à trente-trois en 1943 et à trente-neuf en 1944.

Le contrôle de la matière s'est ainsi exercé au maximum.

Mais le facteur prépondérant du progrès enregistré au cours des dernières années, réside dans une propagande active, allant de pair avec le remplacement progressif des semences indigènes, par des semences sélectionnées, fournies par la station de l'Inéac, à Yangambi.

Un coup d'œil rétrospectif ramène à la période de rapide croissance des années 1925 à 1928. Jusqu'alors, les stations du Gouvernement et les services agricoles ne s'étaient guère occupés de la culture du riz, de sa sélection, etc. Fin 1928, des essais furent entrepris avec une variété nouvelle, provenant de la République de l'Equateur, dénommée riz « Fortuna ». Ces essais ne furent pas concluants, sa faible résistance aux maladies et une dégénérescence rapide, rendant cette variété impropre au Congo belge.

De meilleurs résultats furent obtenus avec le riz « Manzano », originaire de Madagascar. Ce riz, à glumelle brune, fut remplacé par une variété à glumelle blanche, et le résultat de la sélection et des multiplications aboutit au choix de la lignée Y.3 (Yangambi). Pour juger des magnifiques résultats obtenus par cette semence en milieu indigène, nous renvoyons à l'étude faite par l'ingénieur agronome Krasniansky, dans la zone agricole d'Isangi (Stanleyville). On y lit:

« Au printemps 1941, 344 cultivateurs de la chefferie Yalikandja (région de Yanonge), reçurent 4,350 kg. de semences d'Y.3, après l'élimination rigoureuse des graines d'origine locale.

» Ces 4,350 kg. venant de l'I.N.E.A.C, rendirent, en milieu indigène, 150 tonnes de paddy. Aussi bien du point de vue du coefficient de rendement (trente-quatre fois) que de son comportement à l'usinage, ce paddy est, aux dires des spécialistes, un succès sans précédent.

» Cette belle réussite eut pour résultat de déclencher, dans la zone Agri, composée des quatre territoires d'Isangi, Basoko, Yahuma, Opala, toute une série de campagnes de paddy sélectionné ou indigène, qui eurent et auront pour effet d'augmenter considérablement la production rizière.

» En 1942, près de 100 tonnes de paddy sélectionné, provenant de la campagne initiale de Yalikandja, couvrirent la totalité de la région de Yanonge: 2,975 planteurs, groupés en cinq circonscriptions indigènes, et dont on peut attendre un tonnage impressionnant.

» En même temps, 34 tonnes de ce même paddy furent envoyées en territoire de Basoko, en chefferie des Yamandundu, et distribuées aux 1,290 cultivateurs.

» Egalement, au printemps 1942, 1,550 kg. de nouvelles graines-mères furent, sur l'initiative du Service de l'Agriculture, envoyées par l'Inéac en région de Ligasa du territoire d'Isangi, où elles furent distribuées aux 126 cultivateurs de deux villages, dans la région arrosée par la rivière Lukombe. »

Le même rapport détaille les principes directeurs de la préparation de cette campagne 1941, au cours de laquelle les semences sélec-

tionnées furent introduites en milieu indigène. Ils peuvent se résumer dans les trois points suivants :

1° Choix des groupements indigènes, à qui seront confiées les semences sélectionnées ;

2° Elimination préalable et complète de toutes les graines d'origine locale, dans les villages choisis pour recevoir les semences sélectionnées ;

3° Distribution des semences sélectionnées.

Ces principes directeurs, d'apparence fort simple, ne peuvent mener au but recherché, que si l'Européen, chargé de cette mission, a une parfaite connaissance de l'indigène. Il lui faut, en effet, vaincre certains préjugés, et amener l'indigène à comprendre que le remplacement des graines est effectué dans son propre intérêt. A l'origine, les nouvelles semences étant distribuées gratuitement, il n'y avait aucune difficulté majeure.

Afin de préciser par un chiffre, l'amélioration du rendement à l'usinage, disons que la conversion paddy riz usiné « tout-venant », qui est normalement de 60 %, a été portée à une moyenne de 64.5 % dans les principales rizeries de la Colonie. A la « Société des Rizeries » à Bumba, le maximum atteint était de 68 %, ce qui peut être considéré comme un record.

Le problème de la *répartition* du riz entre consommateurs, qui s'est heurté à certaines difficultés au début, a été résolu par la suite d'une manière satisfaisante, malgré les appels de vivres considérables pour venir en aide aux populations affamées du Ruanda-Urundi et, plus récemment, pour répondre aux besoins de la Mère-Patrie. Les fournitures faites aux Territoires sous mandat, se sont élevées à 3,000 tonnes environ, et les besoins de la Belgique pour 1945, ont été évalués à 10,000 tonnes.

Voici l'ordre des priorités établi au cours de la période durant laquelle la Commission a exercé son activité :

P. 1. — Force Publique ;
P. 2. — Etat et adjudications publiques ;
P. 3. — Organismes de transports,
P. 4. — Mines ;
P. 5. — Brasseries ;
P. 6. — Industries ;
P. 7. — Entreprises agricoles ;
P. 8. — Commerce.

Il a été instauré, en outre, une priorité P. 2/A, réservée pour le ravitaillement des troupes alliées.

Sur le chiffre de 27,000 tonnes de riz usiné, représentant la consommation annuelle de la Colonie, les quantités attribuées aux di-

verses catégories ci-dessus, ont été, au cours de l'année 1943 — seule année complète de contrôle — respectivement de :

a)	P.1 et P.2	— F. P. et Etat	8,475 t.,	soit 31.4 %
b)	P.3	— Organismes de transport .	3,375 t.,	soit 12.5 %
c)	P.4	— Mines	7,711 t.,	soit 28.5 %
d)	P.5 et P.6	— Industries	869 t.,	soit 3.2 %
e)	P.7	— Agriculture	3,323 t.,	soit 12.3 %
f)	P.8	— Commerce	2,988 t.,	soit 11.1 %
			26,741 t.,	soit 99.0 %

La différence de 260 tonnes — soit environ 1 % — représente des divers, tels que missions, réfugiés grecs, etc., pour lesquels aucune priorité n'avait été envisagée, du fait de leur très minime importance.

Durant la période incertaine qui exista de 1942 à 1944, le quota *maximum* alloué, tant aux soldats de la F. P. qu'à la main-d'œuvre indigène des entreprises publiques ou privées, fut fixé à 2 kg. 600 de riz usiné par homme et par semaine, la ration des femmes et des enfants étant respectivement des deux tiers et du tiers de ce maximum. Un avis au public, paru dans le « B. A. » du 25 avril 1942, invitait les employeurs de main-d'œuvre indigène utilisant un effectif généralement supérieur à 500 hommes, à faire connaître leurs besoins mensuels en riz usiné ou en paddy, leurs sources habituelles d'approvisionnement — indigènes, rizeries, commerçants — ainsi que les contrats d'achat en cours pour l'exercice 1942. A partir du 15 novembre de la même année, le commerce du riz usiné fut réglementé, le producteur ou le commerçant porteur d'un contrat d'usinage, ne pouvant plus « vendre, céder ou livrer du riz de quelque qualité ou en quelque quantité que ce soit, qu'à des consommateurs munis d'une licence de consommation » ; cette licence était délivrée par la Commission du Riz, sur demandes introduites par les intéressés et appuyées des justifications nécessaires (Ord. L. N° 328/Agri du 5-11-1942).

Comme, d'autre part, l'usinier était tenu à déclarer mensuellement ses achats de paddy, avec indication de provenance, les quantités usinées, le tonnage de riz cédé aux détenteurs de licences et les stocks de paddy et de riz à la fin de chaque mois, un contrôle très strict put être exercé. De ce fait, les besoins des priorités hautes purent être satisfaits sans discussion ; il n'en fut toutefois pas de même en ce qui concerne les priorités 7 et 8. Pour les nécessités agricoles, il a été estimé que dans bien des cas, le riz pouvait être remplacé par d'autres aliments. Quant au commerce, il a tout naturellement fait l'objet de restrictions relativement sévères et quelques doléances ont été présentées. Cette situation n'a heureusement été que passagère.

Le 2 décembre 1943, la Commission fut élargie par la désignation de M. Jules Van Lancker, administrateur-délégué de la C^ie^ J.

Van Lancker, et de M. G. Rogogine, directeur général de l'Interfina. Le problème de la répartition — particulièrement dans les centres importants du Bas-Congo — put ainsi être étudié de plus près.

Au début de la campagne 1944-45, la situation rizière étant devenue tout à fait saine, il fut proposé, à l'unanimité des voix, que la Commission du Riz soit dissoute.

Le commerce intérieur du riz usiné devenant, à partir de cette date, entièrement libre, il n'en demeurait pas moins indispensable de suivre l'évolution de l'industrie rizicole, et de contrôler les exportations de cette denrée. Si les besoins intérieurs sont en légère régression — principalement du fait des demandes moindres de la F. P. — la nécessité de pourvoir au ravitaillement de la Belgique dans la plus large mesure possible, et les nombreuses demandes des Colonies voisines, imposent plus que jamais une grande circonspection.

En effet, l'étranger offre des prix sensiblement plus élevés que ceux qui sont imposés à l'intérieur de la Colonie, et, tout naturellement, usiniers et commerçants cherchent à écouler leurs produits en dehors des frontières.

L'Ordonnance n 312 Agri — actuellement en vigueur — oblige les producteurs à déclarer leurs achats de paddy et à rendre compte de leur activité industrielle, exactement comme par le passé. D'autre part, en conformité avec les ordonnances n° 105bis Findou du 8 juin 1940, et n° 70 Appro du 2 mars 1944, instructions ont été données aux Gouverneurs de Province, de n'autoriser les exportations de riz usiné, qu'après en avoir référé au préalable au Gouverneur Général, qui décide suivant l'opportunité qu'il y a, d'accepter ou de rejeter ces demandes (priorités de guerre, négociations commerciales en cours, etc.).

Pour ce qui concerne le ravitaillement de la Belgique, il est à signaler qu'au 30 juin 1945, plus de 3,000 tonnes de riz usiné avaient été expédiées en Belgique, ou étaient en cours de chargement. Deux autres tranches de 3.000 tonnes étaient prévues pour les troisième et quatrième trimestres de 1945.

PRIX. — D'après la législation en vigueur (Ord. n° 112 Agri, art. 2), le Gouverneur de Province peut fixer les prix minima au dessous desquels le paddy cultivé par les indigènes ne peut leur être acheté. Il est actuellement de 60 centimes au kilo, dans les Provinces de Coquilhatville et de Stanleyville, qui fournissent à l'industrie les trois quarts du paddy produit dans la Colonie.

Au Maniéma, où les conditions sont quelque peu différentes — en ordre principal du fait des cultures pratiquées par les arabisés utilisant une main-d'œuvre indigène salariée — le paddy se paie 80 centimes. Quant aux autres régions, d'importance sensiblement moindre, les prix varient dans des limites assez larges: c'est ainsi, par exemple, que dans certains territoires de la Province de Lusambo, le paddy se paie de 35 à 40 centimes le kilo et se trouve, par contre,

porté à fr. 1.20 dans d'autres régions. Mais ces cas tout à fait particuliers, sont sans aucune influence sur l'économie générale.

Les *prix maxima* pour le riz usiné de production locale, furent fixés pour la première fois par l'ordonnance n° 308/A.E. du 25 octobre 1942, établissant le prix ex-usine des classifications « tout-venant » et « extra-blanc », ainsi que les pourcentages de bénéfice autorisés pour la vente en gros et au détail (respectivement 10 et 20 %). Ultérieurement, l'ordonnance n° 14/A.E. du 14 janvier 1943, étendit le contrôle des prix du riz cargo, les mêmes marges de bénéfice étant admises dans les transactions commerciales.

L'ordonnance n° 358 A.E. du 11 octobre 1943, réajuste les prix de vente du riz usiné, par suite d'une augmentation du prix d'achat du paddy à l'indigène, dans les principales provinces productrices (Coquilhatville et Stanleyville) ; quant au Maniéma, où pour les raisons déjà exposées, la matière brute est d'un prix plus élevé, une ordonnance spéciale — n° 125/A.E. du 31 mai 1945 — fixa les prix de vente, tenant compte des conditions locales.

A ce sujet, des craintes furent exprimées quant à une répercussion possible en d'autres régions de la Colonie. Il semble cependant que ces appréhensions sont vaines, car la production du riz usiné au Maniéma, ne représente que 10 % environ de la production totale du Congo. En outre, ce district est déficitaire de 1,500 tonnes approximativement, lesquelles doivent être importées de Stanleyville, ou même de Lisala ou de Bumba.

TAXE RIZIERE. — A la demande des principaux riziers, directement intéressés à l'amélioration des semences, il fut instauré une taxe spéciale sur le riz usiné, dont le paddy provenait de certains territoires déterminés, et particulièrement désignés comme étant favorables à l'extension de cette culture.

Le principe de cette taxe fut établi par le décret du 24 juin 1938 ; la première ordonnance d'application fut signée le 2 mars 1939 — n° 28/Agri — pour les territoires de Bumba, Basoko, Aketi, Isangi et Stanleyville ; ultérieurement, pour les territoires de Ponthierville (ord. n° 74/Agri du 17 mai 1940), de Bafwasende (ord. n° 436/Agri du 26 septembre 1941), et de Lisala (ord. n° 98/Agri du 31 mai 1942).

Le décret, pris pour un terme de cinq ans, expirait donc le 24 juin 1943. Vu l'insistance des membres de la Commission du Riz à le voir proroger de cinq ans, et dans l'impossibilité de faire rapport au Conseil Colonial sur les résultats obtenus, le Gouverneur Général prit une ordonnance de prorogation (n° 110/Agri du 4 avril 1944, sortant ses effets au 24 juin 1943).

Le 6 juillet 1945, à la demande du Gouverneur de la Province de Stanleyville, la taxe rizière fut étendue à tous les territoires producteurs de la province (ord. n° 155/Agri du 6 juillet 1945), à la fois pour intensifier les cultures, et dans un but de simplification, en ce qui concerne la perception.

AVENIR. — Si l'on considère la carte du Congo, on constate que les aires principales de la culture du paddy se situent dans un triangle, dont les sommets sont Lisala, Faradje et Kasongo, englobant les territoires de Bumba, d'Aketi et de Buta, de Basoko, Isangi et Opala, une grande partie du Maniéma, et les territoires du Nord-Est, situés aux alentours de Watsa

Le principal territoire producteur est Bumba, qui a fourni 18,000 tonnes de paddy au cours de la campagne rizière 1944-45.

Ainsi qu'il a été dit précédemment, le nombre de rizeries a été en augmentant sans cesse. Il s'agit, la plupart du temps, de petites installations, capables de traiter une à deux tonnes de riz cargo par journée de huit heures, et dont le produit est utilisé pour l'alimentation de la main-d'œuvre indigène.

Les grandes installations auront ainsi la possibilité de reprendre le problème de l'exportation, principalement vers la Belgique. Outre les expéditions effectuées actuellement pour parer à la déficience en matières alimentaires, il y a lieu de rappeler que dès 1937, la firme Silva & Andrades expédia aux Rizeries Anversoises, 25 tonnes de riz cargo à titre expérimental. Cet essai ne fut guère concluant, car la qualité du paddy utilisé était défectueuse. En 1939, la firme SARMA, de Bruxelles, fit une proposition d'achat pour 500 tonnes, à condition que le produit livré soit exempt de grains jaunes et de brisures. De plus, la clientèle belge réclame un riz glacé, opération qui n'est pas praticable au Congo, dans l'état actuel des choses.

Deux solutions paraissent donc pouvoir être envisagées pour l'avenir : ou bien l'exportation d'un riz cargo, c'est-à-dire simplement décortiqué, destiné à être parachevé en Belgique, et laissant un pourcentage appréciable de sous-produits convenant à l'alimentation du bétail ; ou bien, la fourniture d'un riz poli et glacé.

Actuellement, la première solution seule peut être retenue, et d'ailleurs la fourniture d'un produit aussi complet que possible semble peut-être désirable, étant donné la grave déficience en produits alimentaires. Par contre, l'avenir démontrera sans doute l'intérêt qu'il y aurait à exporter un produit parachevé, de bonne conservation et d'un fret plus avantageux.

Un facteur primordial de succès, semble devoir être recherché dans le conditionnement de la marchandise. L'expérience faite récemment pour le marché sud-africain, révèle que, la plupart du temps, le riz se trouve sérieusement charançonné. Il ne faut, en effet, pas perdre de vue que l'acheminement du lieu d'usinage au lieu de destination, prend parfois plusieurs semaines, sinon des mois. Que quelques insectes seulement s'introduisent dans le produit, et c'est toute la masse qui s'en trouvera infestée.

Un système préconisé par un membre de la Commission du Riz, serait l'expédition en fûts métalliques, après désinfection préalable — à l'anhydride carbonique, par exemple. Cet emballage aurait de plus

l'avantage d'éviter les pertes et de pouvoir être réutilisé un grand nombre de fois.

Avant la guerre, les exportations de riz usiné étaient tout à fait insignifiantes (de l'ordre de quelques dizaines de tonnes seulement) A partir de 1941, un très vif intérêt se manifesta pour cette denrée, à la suite des hostilités en Extrême-Orient. Le Congo fut ainsi amené à pourvoir au ravitaillement des Forces expéditionnaires alliées d'A.E.F. et du Moyen-Orient, et à répondre aux nécessités des Colonies voisines, principalement des Rhodésies et de l'Union Sud-Africaine.

Voici les tonnages de riz usiné exportés depuis 1938 :

1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	
414	176	298	3.535	3.334	2.451	3.162	6.420	tonnes
							chiffre provisoire à fin juillet.	

En ce qui concerne l'exercice en cours, le total de 6.240 tonnes comprend des fournitures faites à la Belgique pour 3.970 tonnes, la différence — soit 2.450 tonnes — se décomposant comme suit :

A.E.F.	Rhod.N.	Afr.Sud	Nigérie	Soudan
400	100	1.550	100	300 tonnes.

En conclusion, il n'est nullement exagéré de dire que le riz congolais se classe au premier rang de nos produits vivriers. Sans doute, lui reste-t-il encore à conquérir les marchés étrangers, car on ne peut trop tenir compte des circonstances de guerre ; d'autant plus que, pour les raisons déjà citées, la qualité ne correspondait pas toujours à ce que l'acheteur était en droit d'attendre.

Il semble donc qu'un brillant avenir soit réservé au riz du Congo, sous réserve de précautions à prendre pour en assurer la conservation. L'éventualité d'entreprises se dotant d'un équipement moderne d'achèvement et de désinfection, paraît particulièrement indiquée en vue du ravitaillement des populations européennes, tant au Congo belge qu'aux Colonies voisines, ne possédant pas de rizeries.

IV

Pêche

La Province d'Elisabethville a fortement augmenté sa production de poisson. En 1939 et 1940, il fut constaté que l'indigène se contentait de consacrer à la pêche uniquement le temps nécessaire pour couvrir ses besoins en argent, et ce ne fut qu'à partir de 1941 que la production prit un développement plus important. D'autre part, dès 1942, l'augmentation de l'effectif main-d'œuvre indigène dans les exploitations industrielles et minières a eu comme conséquence un accroissement des demandes de poisson.

Les pêcheries indigènes s'effectuent principalement au Lualaba Deux garde-pêche sont spécialement affectés à la surveillance de la réserve de la Kafubu et de ses affluents.

Au Lac Albert, l'augmentation de production fut moins sensible, mais passa cependant de 1.000 tonnes de poisson séché en 1939, à 1.400 tonnes en 1943, non compris 373 tonnes de poisson frais.

Dans la Province de Léopoldville, des études ichtyologiques furent faites dès 1940, dans la région du littoral, ainsi que dans celle s'étendant entre Boma et Banana, dans la partie Est du territoire du bas-fleuve et dans la région située au nord de Matadi. Les mêmes études ont été effectuées dans la région de Mushie où plusieurs rivières furent prospectées. Les essais de salage du poisson, y entrepris, furent très satisfaisants et l'on a pu envisager immédiatement la création d'une « Régie des Pêcheries », en vue de fournir du poisson salé et séché pour les besoins de la Force Publique.

Cette Régie est entrée en activité dès 1940 et est établie à Mushie. La pêche eut lieu dans les rivières Kwa, Fimi et Lukenie.

Il fut constaté que la pêche la plus fructueuse a lieu aux eaux basses; les mois de juillet à octobre sont les meilleurs.

Si la Régie a pu assurer, dans une très large mesure, le ravitaillement des troupes en poisson séché et salé, le poisson fourni ne présenta pas, au début, toutes les qualités requises pour une bonne conservation.

Après quelques tâtonnements, les défauts constatés furent éliminés et actuellement la méthode adoptée pour la conservation du poisson est bien au point.

En Province de Costermansville, l'élevage du *Tilapia nigra*, dont le premier déversement d'alevins date de 1937, se poursuivit en 1940, dans la crique aménagée au Lac Kivu et dans plusieurs pièces d'eau appartenant à des particuliers.

L'étang de Bagira a fourni, au cours de l'année 1940, 319 alevins, qui ont été déversés dans onze pièces d'eau.

Dans le territoire de Beni, afin de remédier aux inconvénients résultant pour les indigènes de la fermeture de la pêche au Lac Edouard et à la Semliki, quatre étangs, d'une superficie totale de 4 Ha. 25 ont été peuplés de *Tilapia nigra*. (Cinq étangs, pour 5 Ha. 10 en 1941.)

Il y avait en plus, en 1940, trois étangs privés, d'une surface de 2 Ha. 70. On constate un fort beau développement du *Tilapia nigra* aux altitudes moyennes.

En 1941, un accord est intervenu entre la Colonie et le Parc National Albert, pour la réouverture des pêcheries au Lac Edouard et à la Semliki, mais cette réouverture, prévue pour 1942, ne put avoir lieu qu'en 1943.

L'introduction de la truite dans la Province de Costermansville avait été envisagée en 1940 et les enquêtes préliminaires aux premiers

essais ont été poursuivies. Quelques rivières devaient être étudiées d'une manière approfondie, mais les circonstances de guerre obligèrent à remettre à plus tard la question de l'introduction de la truite.

Ci-dessous la récapitulation des productions livrées au commerce (production en tonnes).

Il n'est pas tenu compte d'une importation de 726 tonnes de poisson séché et fumé provenant des pêcheries anglaises de l'Uganda, faite en 1940.

Province d'Elisabethville (Tonnes).

Poissons	1940	1941	1942	1943	1944
Fumés ou salés	859	1,480	2,920	3,260	2,847
Frais	200	1,760	2,230	2,725	1,806

Lac Albert (Tonnes).

Poissons	1940	1941	1942	1943	1944
Séchés	978.6	1,051.8	1,104	1,400	1,274
Frais	480	—	556	373	—

Régie des Pêcheries à Mushie (Tonnes).

	1941	1942	1943	1944
Poissons séchés.	150	107	75	41.8

Lac Edouard.

En 1943: 12.5 tonnes de poissons fumés pour la régie indigène
et 30 tonnes pour les pêcheries européennes.
En 1944, ces productions furent respectivement de 14.5 tonnes et de 480 tonnes.

Production totale de poissons (en tonnes).

Poissons	1939	1940	1941	1942	1943	1944
Fumés ou séchés	1,768	1,837.6	2,681.8	4,131	4,777	4,163
Frais	—	680	1,760	2,786	3,098	1,806

RÉGLEMENTATION

La réglementation sur la pêche n'a subi aucun changement important et est toujours déterminée par le décret du 21 avril 1937. Toutefois, une modification des pénalités est survenue et est fixée par l'ordonnance n° 273/Agri du 31 août 1940.

DOCUMENTATION OFFICIELLE

Ordonnance n° 18/A.E. du 17 janvier 1946, fixant le montant de la taxe rémunératoire que l'Office du Café Robusta est autorisée à percevoir lors de la délivrance des licences d'exportation du café robusta.

Article premier.

Le montant de la taxe rémunératoire que l'Office du Café Robusta est autorisé à percevoir sur les cafés robusta du Congo Belge et du Ruanda-Urundi pour lesquels une licence d'exportation est demandée est fixé à cinq centimes le kilo pour l'année 1946.

Article 2.

L'ordonnance législative n° 10/A.E. du 10 janvier 1945 est abrogée.

Ordonnantie nr 18/E.Z. van 17 Januari 1946, tot vaststelling van de vergeldingstaks die door het Robusta-koffie Bureau mag geïnd worden bij het uitreiken der vergunningen voor den uitvoer van robusta-koffie.

Artikel één.

Het bedrag der vergeldingstaks die door het Robusta-koffie Bureau mag geïnd worden van de robusta-koffies van Belgisch-Kongo en van Ruanda-Urundi, waarvoor een uitvoervergunning wordt gevraagd, is vastgesteld voor het jaar 1946 op fr. 0,05 het kg.

Artikel 2.

De wetgevende ordonnantie nr 10/E.Z. van 10 Januari 1945 wordt ingetrokken.

RYCKMANS.

Avis au Public

Commerce et industrie du riz

En exécution de l'article 16 de l'ordonnance législative n° 112/Agri. du 11 avril 1942, modifiée par l'ordonnance législative n° 290 du 7 octobre 1942, j'ai l'honneur de porter à la connaissance du public que les Compagnies Réunies des Huileries du Congo belge et Savonneries Lever Frères (HUILEVER) S. A. ont sollicité l'autorisation d'installer à Elisabetha, territoire d'Isangi, une rizerie mécanique présentant les caractéristiques ci-après :

1. — Force motrice : 5 HP.

2. — Matériel : décortiqueuse et polisseuse combinée.

Bericht

Rijstnijverheid en -handel

Ter voldoening aan artikel 16 der wetgevende ordonnantie nr 112/L. van 11 April 1942, gewijzigd bij wetgevende ordonnantie nr 290 van 7 October 1942, wordt hierbij voor algemeene inlichting bekendgemaakt dat de Compagnies Réunies des Huileries du Congo belge et Savonneries Lever Frères (HUILEVER) S. A. om toelating heeft verzocht tot het oprichten, te Elisabetha, gewest Isangi, van een machinale rijstpellerij waarvan de bijzonderheden zijn :

1. — Drijfkracht : 5 PK.

2. — Materieel : pel en polijstmachine;

3. — Capacité d'usinage : 2 tonnes de paddy par jour.

4. — Capacité d'emmagasinage : installations et magasins annexés à l'usine d'Elisabetha.

Stanleyville, 11 décembre 1945.

Le Gouverneur de la Province,

BOCK.

3. — Verwerkingsvermogen : 2 ton padi per dag.

4. — Bergingscapaciteit : installaties en magazijnen gehecht aan de fabriek te Elisabetha.

Stanleystad, 11 December 1945.

De Provinciaal Gouverneur,

BOCK.

Avis au Public

Commerce et industrie du riz

En exécution de l'article 16 de l'ordonnance législative n° 112/Agri. du 11 avril 1942, modifiée par l'ordonnance législative n° 290 du 7 octobre 1942, j'ai l'honneur de porter à la connaissance du public que Monsieur Rasquin, Marcel, Ingénieur-Directeur de la Cololacs, à Bondo a sollicité l'autorisation d'installer à Utamba, territoire de Lubutu, une rizerie mécanique présentant les caractéristiques ci-après :

1. — Force motrice : gazogène alimentant moteur à explosion.

2. — Matériel : décortiqueur Mac Kinnon.

3. — Capacité d'usinage : 2 tonnes de riz cargo par journée de huit heures.

4. — Capacité d'emmagasinage : 250 tonnes.

Stanleyville, le 3 décembre 1945.

Le Gouverneur de la Province,

BOCK.

Bericht

Rijstnijverheid en -handel

Ter voldoening aan artikel 16 der wetgevende ordonnantie n^{r} 112/L. van 11 April 1942, gewijzigd bij wetgevende ordonnantie n^{r} 290 van 7 October 1942, wordt hierbij voor algemeene inlichting bekendgemaakt dat de Hr. Rasquin, Marcel, ingenieur-directeur der Cololacs te Bondo, om toelating heeft verzocht tot het oprichten, te Utamba, gewest Lubutu, van een machinale rijstpellerij waarvan de bijzonderheden zijn :

1. — Drijfkracht : ontplofmotor met gas-generator.

2. — Materieel : pelmachine Mac Kinnon.

3. — Verwerkingsvermogen : 2 ton cargorijst per acht uur arbeidsdag.

4. — Bergingscapaciteit : 250 ton.

Stanleystad, 3 December 1945.

De Provinciaal Gouverneur,

BOCK.

Arrêté n° 733/Agri. du 7 décembre 1945, fixant la redevance à verser par les titulaires d'une licence d'achat de riz paddy.

Article unique.

Le montant de la redevance à verser aux circonscriptions indigènes, par les titulaires d'une licence d'achat de riz paddy est fixé à cinq francs par tonne de paddy achetée en vertu de la licence.

Besluit n^{r} 733/L. van 7 December 1945, houdende vaststelling van het door de houders van een padiopkoopvergunning te storten recht.

Eenig artikel.

Het recht aan de inlandsche gebieden te betalen door de houders van een padiopkoopvergunning is gesteld op 5,— fr. per ton padi aangekocht krachtens de vergunning.

MOREL.

Arrêté n° 64/Agri. du 19 novembre 1945, fixant les prix minima d'achat du coton graine aux indigènes pour la campagne 1945-1946.

Article premier.

Les prix minima d'achat du coton graine aux indigènes pour la campagne 1945-1946 sont fixés comme suit :

1° Première qualité : 2 fr. 50 le kilo;

2° Seconde qualité : 1 fr. le kilo.

Article 2.

Le présent arrêté n'est pas applicable au Territoire de Mahagi.

Stanleyville, 19 novembre 1945.

Besluit nr 64/L van 19 November 1945, tot vaststelling van de minimum opkoopprijzen der zaadkatoen bij den inlander voor de kampagne 1945-1946.

Artikel één.

De minimum opkoopprijzen der zaadkatoen bij den inlander zijn voor de kampagne 1945-1946 vastgesteld als volgt :

1° Eerste kwaliteit : 2 fr. 50 het kg.;

2° Tweede kwaliteit : 1 fr. het kg.

Artikel 2.

Dit besluit is niet toepasselijk voor het Gewest Mahagi.

Stanleystad, 19 November 1945.

BOCK.

Arrêté n° 66/Agri. du 19 novembre 1945, déterminant la durée de la saison d'achat du coton dans la Province de Stanleyville.

Article unique.

La saison d'achat du coton pour la campagne 1945-1946 est déterminée comme suit :

1° Du 17 décembre 1945 au 25 février 1946, au nord des rivières Uele et Bomakandi;

2° Du 31 décembre 1945 au 25 mars 1946, au sud des rivières Uele et Bomakandi et dans le Territoire de Mahagi.

Stanleyville, 19 novembre 1945.

Besluit nr 66/L. van 19 November 1945, houdende vaststelling van den duur van het katoenopkoopseizoen in de Provincie Stanleystad.

Eenig artikel.

Het katoenopkoopseizoen voor de kampagne 1945-1946 is vastgesteld als volgt :

1° Van 17 December 1945 tot 25 Februari 1946, benoorden de rivieren Uele en Bomakandi;

2° Van 31 December 1945 tot 25 Maart 1946, bezuiden de rivieren Uele en Bomakandi en in het Gewest Mahagi.

Stanleystad, 19 November 1945.

BOCK.

Ordonnance n° 3/ Agri. du 7 janvier 1946, fixant les dimensions minima d'abatage en forêt équatoriale, de transition et de monta-

Ordonnantie nr 3/L. van 7 Januari 1946, houdende vaststelling van de minimum afmetingen voor het kappen van zekere hout-

gne de certaines essences, en Province de Costermansville.

Article premier.

Dans la Province de Costermansville, il est interdit, tant sur les terres indigènes que sur les terres domaniales d'abattre :

I.

1°. Les *Chlorophora* : Bulundu, Ikamba, Mbundu, Mufula, Mukamba, Mulundu, Muvula, Ulundu;

2°. Les *Entandrophragma* : Ahili, Bubulu, Idjow, Ighomi, Ihuma, Ikambi, Itongwe, Iuma, Kambi, Kindulu, Libuyu, Lihaki, Lutango, Musobu, Odjow, Okoli.
Khaya : Kalewalewa, Kipumi, Mbobolo, Mubumbu;
Carapa : Mugwere, Muheti, Mukwete, Mukweti, Mushweti;
Trichilia : Ikundi, Iundjire, Kakusu, Kakurakura, Kameringu, Katelingu, Kiayi Kubakiramisia, Rueku;
Guarea et *Turraeanthus* : Agua, Busanda, Kalewalewa, Kaosaosa, Kasasa, Katabala, Kawasawasa, Kisanda, Kitoyi, Kituye, Kongulankula, Muhumbu, Muliambibu, Mungungu, Mutimbu, Ngupa, Sabuni, Sakpa, Shiabiasiaku, Tchumbu, Wangali;

3°. Les *Macrolobium* et *Berlinia* : Alumbi, Kakolomba, Kakumbo, Kamembe, Kaukia, Kawalomba, Kibakoko, Kibambasa, Kikokote, Kikungumbiki, Kimbalambala, Kipopo, Kisokesoke, Manga, Mbao, Muhoke, Mukumbi, Mulumbi, Murure, Musoke, Ntako, Ntenda;

4°. Les *Autranella, Chrysophyllum, Mimusops* et *Sideroxylon* : Amvu, Bulonge, Bulongwe, Elinda, Euna, Ibulungu, Kabulungu, Kakulungu, Kisingi, Lushuti, Mpafu, Muisemakulungu, Mukunye, Mukusukusu, Mulenze, Mumbalambala, Mungolotwadi, Mupusupusu, Mushinyi, Mushsanga, Musingi, Musanga, Musihyri, Musongosongo, Mutoyo, Sabi, Ulinda, Upafu, Wuambu;

5°. Les *Cistanthera* : Kamema;

6°. Les *Mammea* : Bikuli, Bukudi, Bukuli, Hebo, Mongondo, Mukudi, Mukumi, Mulira, Mumbuli, Mumbuku, Mupolu, Ukudi, Ukuli;

7°. Les *Gossweilerodendron* et *Pterygopodium* : Kasuku, Lutunda;
(Le kasuku blanc ou mobali = *Canarium Schweinfurthii.*)

soorten in het evenaars-, overgangs- en bergwoud in de Provincie Costermansstad.

Artikel één.

Het is in de Provincie Costermansstad verboden, zoowel op de inlandsche gronden als op de domeingronden, te kappen :

I.

1°. De *Chlorophora* : Bulundu, Ikamba, Mbundu, Mufula, Mukamba, Mulundu, Muvula, Ulundu;

2°. De *Entandrophragma* : Ahili, Bubulu, Idjow, Ighomi, Ihuma, Ikambi, Itongwe, Iuma, Kambi, Kindulu, Libuyu, Lihaki, Lutango, Musobu, Odjow, Okoli.
Khaya : Kalewalewa, Kipumi, Mbobolo, Mubumbu;
Carapa : Mugwere, Muheti, Mukwete, Mukweti, Mushweti;
Trichilia : Ikundi, Iundjire, Kakusu, Kakurakura, Kameringu, Katelingu, Kiayi Kubakiramisia, Rueku;
Guarea en *Turraeanthus* : Agua, Busanda, Kalewalewa, Kaosaosa, Kasasa, Katabala, Kawasawasa, Kisanda, Kitoyi, Kituye, Kongulankula, Muhumbu, Muliambibu, Mungungu, Mutimbu, Ngupa, Sabuni, Sakpa, Shiabiasiaku, Tchumbu, Wangali;

3° De *Macrolobium* en *Berlinia* : Alumbi, Kakolomba, Kakumbo, Kamembe, Kaukia, Kawalomba, Kibakoko, Kibambasa, Kikokote, Kikungumbiki, Kimbalambala, Kipopo, Kisokesoke, Manga, Mbao, Muhoke, Mukumbi, Mulumbi, Murure, Musoke, Ntako, Ntenda;

4°. De *Autranella, Chrysophyllum, Mimusops* en *Sideroxylon* : Amvu, Bulonge, Bulongwe, Elinda, Euna, Ibulungu, Kabulungu, Kakulungu, Kisingi, Lushuti, Mpafu, Muisemakulungu, Mukunye, Mukusukusu, Mulenze, Mumbalambala, Mungolotwadi, Mupusupusu, Mushinyi, Mushsanga, Musingi, Musanga, Musihyri, Musongosongo, Mutoyo, Sabi, Ulinda, Upafu, Wuambu;

5°. De *Cistanthera* : Kamema;

6°. De *Mammea* : Bikuli, Bukudi, Bukuli, Hebo, Mongondo, Mukudi, Mukumi, Mulira, Mumbuli, Mumbuku, Mupolu, Ukudi, Ukuli;

7°. De *Gossweilerodendron* en *Pterygopodium* : Kasuku, Lutunda;
(De witte kasuku of mobali = *Canarium Schweinfurthii.*)

8°. Le *Lebrunia* : Bubega, Busese, Bukerenge, Bushaie, Musese, Mushaie, Ndandi, Wangi;

9°. Les *Podocarpus* : Kishululu, Kashululu, Muhumbu, Mushingi, Mutigandu, Mwipe, Wipe;

Ayant moins de 0 m. 80 de diamètre à 1 m. 50 du sol ou éventuellement de l'empattement de l'arbre.

II.

1°. Les *Pterocarpus* et *Diospyros* : Ikosa, Iwe, Ngula;

2°. Les *Symphonia* : Bulongo, Kirungu, Mulungu, Musimba, Muzimba, Muzizi, Ndimbe, Ulungu;

3°. Les *Staudtia* : Bukaki, Kafi, Kaki, Mundi, Ngube, Wanga, Wangasanga;

4°. Les *Strombosia* et *Strombosiopsis* : Basegekamungu, Bongondo, Buhale, Buika, Buka, Busika, Kikuye, Kingumuti, Kinguyamuti, Kisake, Kumbakuoku, Muhika, Mukendi, Mulamba, Musika, Okafu, Ueka, Wika;

5°. Les *Uapaca* : Bosenge, Busingi, Kalunda, Musela, Muselia, Osenga, Ulunda;

6°. Les *Mitragyne* et *Sarcocephalus* : Bulungu, Deffe, Fufu, Ikoi, Ikoyi, Kifufu, Kitintimbisi, Kitubu, Kitubutubu, Koti, Oliela, Ulanla;

7°. Les *Cynometra* : Bubalaka, Kashinda, Kibenda, Lusinga, Lusingi, Mbaraka, Mubale, Mukungu, Mukungula, Mutchinga-ngulube, Mutshuma, Nkumbo, Utuma;

8°. Les *Millettia* : Mushunguri, Mushunguti, Tundulu;

Ayant moins de 0 m. 70 de diamètre à 1 m. 50 du sol ou éventuellement au-dessus de l'empattement.

Article 2.

Dans les forêts situées à une altitude supérieure à 1,500 m. les diamètres minima d'abatage sont réduits respectivement à 60 et 50 cm. sauf pour les *Podocarpus*.

Article 3.

Les ordonnances n° 9/Agri. du 21 janvier 1937 et 236/Agri. du 3 septembre 1945, sont abrogées.

Léopoldville, 7 janvier 1946.

8°. De *Lebrunia* : Bubega, Busese, Bukerenge, Bushaie, Musese, Mushaie, Ndandi, Wangi;

9°. De *Podocarpus* : Kishululu, Kashululu, Muhumbu, Mushingi, Mutigandu, Mwipe, Wipe;

waarvan de middellijn, gemeten op 1 m. 50 boven den grond of gebeurlijk boven den voet van den boom, minder dan 0 m. 80 bedraagt.

II.

1°. De *Pterocarpus* en *Diospyros* : Ikosa, Iwe, Ngula;

1°. De *Symphonia* : Bulongo, Kirungu, Mulungu, Musimba, Muzimba, Muzizi, Ndimbe, Ulungu;

3°. De *Staudtia* : Bukaki, Kafi, Kaki, Mundi, Ngube, Wanga, Wangasanga;

4°. De *Strombosia* en *Strombosiopsis* : Basegekamungu, Bongondo, Buhale, Buika, Buka, Busika, Kikuye, Kingumuti, Kinguyamuti, Kisake, Kumbakuoku, Muhika, Mukendi, Mulamba, Musika, Okafu, Ueka, Wika;

5°. De *Uapaca* : Bosenge, Busingi, Kalunda, Musela, Muselia, Osenga, Ulunda;

6°. De *Mitragyne* en *Sarcocephalus* : Bulungu, Deffe, Fufu, Ikoi, Ikoyi, Kifufu, Kitintimbisi, Kitubu, Kitubutubu, Koti, Oliela, Ulanla;

7°. De *Cynometra* : Bubalaka, Kashinda, Kibenda, Lusinga, Lusingi, Mbaraka, Mubale, Mukungu, Mukungula, Mutchinga-ngulube, Mutshuma, Nkumbo, Utuma;

8°. De *Millettia* : Mushunguri, Mushunguti, Tundulu;

waarvan de middellijn, gemeten op 1 m. 50 boven den grond of gebeurlijk boven den voet van den boom, minder dan 0 m. 70 bedraagt.

Artikel 2.

In de hooger dan 1,500 m. gelegen wouden worden, behalve voor de *Podocarpus*, de minimum middellijnen voor het kappen onderscheidenlijk gebracht op 60 cm en 50 cm.

Artikel 3.

De ordonnantiën n^rs 9/L. van 21 Januari 1937 en 236/L. van 13 September 1945 worden ingetrokken.

Leopoldstad, 7 Januari 1946.

RYCKMANS.

Ordonnance n° 53/Agri. du 14 février 1946, créant deux réserves forestières en Territoire de Kibombo (Maniema).

Article unique.

Dans les régions comprises dans les limites décrites ci-après, la coupe de bois sur les terres autres que les propriétés enregistrées est interdite, sauf autorisation spéciale et écrite préalablement donnée par le Gouverneur de la Province, lequel déterminera les conditions d'exploitation :

I. — Réserve du Kilomètre 28.

comprenant deux bandes de terrain d'une largeur de 1.000 m. chacune, s'étendant au Nord et au Sud de la route de Kibombo (rive) à Utanga, entre les limites déterminées par deux lignes perpendiculaires à l'axe de la dite route et élevées respectivement, à hauteur des bornes Km. 27.250 et 29.250.

II. — Réserve de la Nyombe.

comprenant deux bandes de terrain d'une largeur de 1.000 m. chacune, s'étendant à l'Est et à l'Ouest de la route Kibombo-Kindu-Port Empain, entre les limites déterminées par deux lignes perpendiculaires à l'axe de la dite route et élevées respectivement à hauteur des bornes kilométrique 124 et 125 (pont de la rivière Nyombe).

Ordonnantie nr 53/L. van 14 Februari 1946, houdende oprichting van twee woudreservaten in het Gewest Kibombo (Maniema).

Eenig artikel.

In de binnen de hierbeneden omschreven grenzen besloten streken wordt het houtkappen op andere gronden dan geregistreerde eigendommen verboden, behalve mits bijzondere geschreven toelating van den Gouverneur der Provincie, die de voorwaarden tot exploitatie zal bepalen :

I. — Reservaat van Kilometer 28.

omvattend twee strooken grond van elk 1.000 m. breed, zich uitstrekkende ten Noorden en ten Zuiden van den weg Kibombo (oever)-Utanga, tusschen de grenzen bepaald door twee loodlijnen op de as van gezegden weg, getrokken onderscheidenlijk ter hoogte van kilometerpalen 27.250 en 29.250.

II. — Reservaat van de Nyombe.

omvattend twee strooken grond van elk 1.000 m. breed, zich uitstrekkende ten Oosten en ten Westen van den weg Kibombo-Kindu-Empain Haven, tusschen de grenzen bepaald door twee loodlijnen op de as van gezegden weg, getrokken onderscheidenlijk ter hoogte van kilometerpalen 124 en 125 (brug der rivier Nyombe).

RYCKMANS.

Ordonnance n° 12/A.P.A.J. du 9 janvier 1946. — Conseil de Gouvernement. — Conseils de Province.

Le Gouverneur Général,

Vu la loi sur le Gouvernement du Congo belge;

Vu l'arrêté royal du 29 juin 1933 sur l'organisation administrative de la Colonie;

Vu l'arrêté du Prince Régent en date du 31 juillet 1945 organique du Conseil de Gouvernement et des Conseils de Province, spécialement en son article 5.

Ordonnantie nr 12/P.A.G. van 9 Januari 1946. — Gouvernementsraad. — Provincieraden.

De Gouverneur-Generaal,

Gelet op de wet op het beheer van Belgisch-Kongo;

Gelet op het koninklijk besluit van 29 Juni 1933, op de bestuursinrichting van de Kolonie;

Gelet op het besluit van den Prins Regent in datum van 31 Juli 1945, houdende oprichting van een Gouvernementsraad en van Provincieraden, inzonderheid artikel 5,

Ordonne :

Article premier.

Sont admis à présenter des candidats, effectifs et suppléants, pour le Conseil de Gouvernement et pour les Conseils de Province :

1. Chambres de Commerce.

La Chambre de Commerce et d'Industrie de Coquilhatville;

La Chambre de Commerce de l'Equateur à Coquilhatville;

La Chambre de Commerce, d'Industrie et d'Agriculture de Stanleyville;

La Chambre de Commerce et d'Industrie de la Province de Costermansville;

La Chambre du Commerce et de l'Industrie du Katanga à Elisabethville;

La Chambre de Commerce, de l'Industrie et de l'Agriculture de la Province de Lusambo à Luluabourg;

La Chambre de Commerce et d'Industrie du Ruanda-Urundi à Usumbura;

Le Syndicat d'initiative des exportateurs du Lomami-Kasai, dit Sineloka, dont le siège est à Luluabourg.

2. Associations de colons.

L'Association professionnelle des colons individuels, dite Aprocolin, dont le siège est à Léopoldville;

L'Association professionnelle des colons producteurs individuels de l'Ituri Kibali, dite Asprodi, dont le siège est à Miala (Bunia);

L'Union Agricole des régions du Kivu, dite Unaki, dont le siège est à Costermansville;

L'Union pour la Colonisation, dite Ucol, dont le siège est à Elisabethville;

L'Union professionnelle agricole du Katanga, dite U.P.A.K., dont le siège est à Elisabethville.

3. Associations patronales.

L'Association des Intérêts industriels au Congo belge, dite A.I.I.C., dont le siège est à Léopoldville.

4. Associations professionnelles d'employés.

La Confédération Générale des Syndiqués du Congo belge, dite C. G. S., dont le siège est à Léopoldville;

L'Association professionnelle des Agents de la Compagnie Minière des Grands Lacs, dite Asminlacs, dont le siège est à Costermansville;

Beveelt :

Artikel één.

Mogen werkende en plaatsvervangende candidaten voor den Gouvernementsraad en voor de Provincieraden voorstellen :

1. Kamers van Koophandel :

De Handels- en Nijverheidskamer van Leopoldstad;

De Handelskamer van den Evenaar te Coquilhatstad;

De Handels-, Nijverheids- en Landbouwkamer van Stanleystad;

De Handels- en Nijverheidskamer der Provincie Costermansstad;

De Handels- en Nijverheidskamer van Katanga te Elisabethstad;

De Handels-, Nijverheids- en Landbouwkamer der Provincie Lusambo te Lululaburg;

De Handels- en Nijverheidskamer van Ruanda-Urundi te Usumbura;

Het « Syndicat d'initiative des exportateurs du Lomami-Kasai (Sineloka)», waarvan de zetel gevestigd is te Luluaburg.

2. Kolonistenvereenigingen.

De « Association professionnelle des Colons individuels (Aprocolin) »; waarvan de zetel gevestigd is te Leopoldstad;

De « Association professionnelle des Colons producteurs individuels de l'Ituri Kibali (Asprodi) », waarvan de zetel gevestigd is te Miala (Bunia);

De « Union Agricole des régions du Kivu (Unaki) », waarvan de zetel gevestigd is te Costermansstad;

De « Union pour la Colonisation (Ucol) », waarvan de zetel gevestigd is te Elisabethstad;

De « Union professionnelle agricole du Katanga (U.P.A.K.) », waarvan de zetel gevestigd is te Elisabethstad.

3. Werkgeversvereenigingen :

De « Association des Intérêts Industriels au Congo belge (A.I.I.C.) », waarvan de zetel gevestigd is te Leopoldstad.

4. Vakvereenigingen.

De « Association Générale des Syndiqués (C.G.S.) », waarvan de zetel gevestigd is te Leopoldstad.

De « Association professionnelle des Agents de la Compagnie Minière des Grands Lacs (Asminlacs) », waarvan de zetel gevestigd is te Costermansstad.

L'Union Syndicale du Congo belge, dite Usycobel, dont le siège est à Jadotville;

L'Union professionnelle dénommée « Syndicat B.C.K. », dont le siège est à Elisabethville.

Article 2.

Sont admis à présenter des candidats, effectifs et suppléants, uniquement pour le Conseil de Province :

1. Chambres de Commerce.

Province de Léopoldville.

La Chambre de Commerce de Matadi;
La Chambre de Commerce de Boma.

Province de Stanleyville.

La Chambre de Commerce de l'Ituri à Bunia.

2. Associations de Colons.

Province de Léopoldville.

L'Association des Planteurs du Mayumbe, dont le siège est à Lukula.

Province de Coquilhatville.

L'Union professionnelle des Planteurs de la Maringa-Lopori, dont le siège est à Yoseki (Tshuapa).

Province de Stanleyville.

Le Syndicat des pêcheurs et acheteurs de poisson du Lac Albert, dont le siège est à Bunia.

Province de Costermansville.

Le Syndicat des planteurs de quinquina, dont le siège est à Costermansville;

L'Association des Colons du Maniema, dont le siège est à Kasongo.

Province d'Elisabethville.

L'Association Agricole du Katanga, dite A.A.K., dont le siège est à Elisabethville;

L'Association des Colons du Tanganika, dont le siège est à Albertville.

Province de Lusambo.

Les Planteurs de café de Lodja, dont le siège est à Lodja.

Article 3.

Les candidatures, rangées par ordre de préférence, seront adressées, avant le

De « Union Syndicale du Congo belge (Usycobel) », waarvan de zetel gevestigd is te Jadotstad.

De vakvereeniging « Syndicat B.C. K. », waarvan de zetel te Elisabethstad gevestigd is.

Artikel 2.

Mogen werkende en plaatsvervangende candidaten voorstellen alleenlijk voor den Provincieraad :

1. Kamers van Koophandel.

Provincie Leopoldstad.

De Handelskamer van Matadi;
De Handelskamer van Boma.

Provincie Stanleystad.

De Handelskamer van de Ituri te Bunia.

2. Kolonistenvereenigingen.

Provincie Leopoldstad.

De « Association des Planteurs du Mayumbe », waarvan de zetel gevestigd is te Lukula.

Provincie Coquilhatstad.

De « Union professionnelle des Planteurs de la Maringa-Lopori », waarvan de zetel gevestigd is te Yoseki (Tshuapa).

Provincie Stanleystad.

Het « Syndicat des pêcheurs et acheteurs de poisson du Lac Albert », waarvan de zetel gevestigd is te Bunia.

Provincie Costermansstad.

Het « Syndicat des planteurs de quinquina », waarvan de zetel gevestigd is te Costermansstad;

De « Association des Colons du Maniema », waarvan de zetel gevestigd is te Kasongo.

Provincie Elisabethstad.

De « Association Agricole du Katanga (A.A.K.) », waarvan de zetel gevestigd is te Elisabethstad;

De « Association des Colons du Tanganika », waarvan de zetel gevestigd is te Albertstad.

Provincie Lusambo.

« Les Planteurs de café de Lodja », waarvan de zetel gevestigd is te Lodja.

Artikel 3.

De candidaturen, gerangschikt naar hun voorrang, moeten vóór 31 Maart

31 mars 1946, au Gouverneur Général pour ce qui concerne le Conseil de Gouvernement, et aux Gouverneurs de Province pour ce qui concerne les Conseils de Province.

Le cas échéant, les candidats présentés pour le Conseil de Gouvernement peuvent également être présentés pour le Conseil de Province.

Article 4.

La présente ordonnance entrera en vigueur le 9 janvier 1946.

Léopoldville, 9 janvier 1946.

1946 ingezonden worden bij den Gouverneur-Generaal, voor wat betreft den Gouvernementsraad, en bij de Provinciale Gouverneurs, voor wat betreft de Provincieraden.

In voorkomend geval mogen de candidaten voorgesteld voor den Gouvernementsraad tevens voorgesteld worden voor den Provincieraad.

Artikel 4.

Deze ordonnantie zal in werking treden op 9 Januari 1946.

Leopoldstad, 9 Januari 1946.

RYCKMANS.

Ordonnance n° 394/Vét. du 27 décembre 1945, relative à la police sanitaire des animaux domestiques.

Article premier.

La trypanosomiase est déclarée maladie enzootique dans la Province de Coquilhatville.

Article 2.

La présente ordonnance entrera en vigueur le premier janvier 1946.

Léopoldville, le 27 décembre 1945.

Ordonnantie nr 394/V. van 27 December 1945, betreffende de veeartsenijkundige politie.

Artikel één.

Trypanosomiase wordt beschouwd als plaatselijk heerschende veeziekte in de Provincie Coquilhatstad.

Artikel 2.

Deze ordonnantie zal in werking treden op 1 Januari 1946.

Leopoldstad, 27 December 1945.

RYCKMANS.

Arrêté n° 95/Agri. du 28 décembre 1945. - Réserve de chasse à l'éléphant du District de l'Uele (Territoire d'Ango).

Article premier.

Il est interdit de chasser l'éléphant dans les parties du Territoire d'Ango constituées en réserve de chasse à l'éléphant et délimitées comme suit :

Bloc A. Au Nord : la limite de la Colonie de l'embouchure de la rivière Gwane, jusqu'à l'embouchure de la rivière Aza;

A l'Est : la rivière Aza jusqu'à sa source; de cette source la ligne droite jusqu'à la source de la rivière Ene; cette rivière jusqu'à son confluent avec la rivière Ueré;

Besluit nr 95/L. van 28 December 1945. - Olifantenjachtreservaat van het District Uele (Gewest Ango).

Artikel één.

De jacht op den olifant is verboden in de tot olifantenjachtreservaat opgerichte gedeelten van het Gewest Ango, begrensd als volgt :

Blok A. Ten Noorden : de grens der Kolonie, van de monding der rivier Gwane tot de monding der rivier Aza;

Ten Oosten : de rivier Aza tot hare bron; van af deze bron, een rechte lijn tot de bron der rivier Ene; deze rivier tot hare samenvloeiing met de rivier Uere;

Au Sud : la rivière Ueré jusqu'au confluent de la rivière Fulu;

A l'Ouest : la rivière Fulu jusqu'à l'endroit le plus rapproché de la source de la rivière Gwane; cette dernière rivière jusqu'au confluent de la rivière Bomu (limite de la Colonie).

Bloc B. Au Nord : la limite de la Colonie (rivière Bomu) de l'embouchure de la rivière Dume jusqu'à l'embouchure de la rivière Asa;

A l'Est : la rivière Asa jusqu'à sa source; de cette source la ligne droite, la plus courte, jusqu'à la piste carrossable Siti-Bolindie-Ango; cette piste jusqu'à la rivière Uele;

Au Sud : la rivière Uele, à partir de la piste ci-dessus jusqu'au confluent de la rivière Mambilde;

A l'Ouest : la rivière Mambilde jusqu'à l'endroit le plus rapproché de la source de la rivière Mangaze; cette rivière jusqu'à son confluent avec la rivière Bili; la rivière Bili jusqu'au confluent de la rivière Monambili; cette dernière rivière jusqu'à sa source; la ligne droite de la source de la rivière Monambili jusqu'à la source de la rivière Dume; cette dernière rivière jusqu'à son embouchure dans la rivière Bomu (limite de la Colonie).

Article 2.

L'ordonnance du 5 octobre 1932 n° 57/Agri. est abrogée.

Ten Zuiden : de rivier Uere tot hare samenvloeiing met de rivier Fulu;

Ten Westen : de rivier Fulu tot haar punt het dichtst gelegen bij de bron der rivier Gwane; deze rivier tot hare samenvloeiing met de rivier Bomu (grens der Kolonie).

Blok B. Ten Noorden : de grens der Kolonie (rivier Bomu), van de monding der rivier Dume tot de monding der rivier Asa;

Ten Oosten : de rivier Asa tot hare bron; vanaf deze bron, een rechte lijn tot het dichtbij gelegen punt van den rijweg Siti-Bolindie-Ango; deze weg tot de rivier Uele;

Ten Zuiden : de rivier Uele, vanaf gemelden weg tot hare samenvloeiing met de rivier Mambilde;

Ten Westen : de rivier Mambilde tot haar punt het dichtst gelegen bij de bron der rivier Mangaze; deze rivier tot hare samenvloeiing met de rivier Bili; de rivier Bili tot hare samenvloeiing met de rivier Monambili; deze laatste rivier tot hare bron; een rechte lijn vanaf de bron der rivier Monambili tot de bron der rivier Dume; deze laatste rivier tot hare monding in de rivier Bomu (grens der Kolonie).

Artikel 2.

De ordonnantie nr 57/L. van 5 October 1932 wordt ingetrokken.

BOCK.

Ordonnance n° 7/Agri. du 8 janvier 1946, modifiant l'ordonnance n° 3/Agri. du 16 janvier 1939 créant le corps de chasseurs-cornacs de la station de domestication des éléphants.

Le Gouverneur Général,

Vu la loi sur le Gouvernement du Congo belge;

Vu l'arrêté royal du 29 juin 1933 sur l'organisation administrative de la Colonie;

Vu le décret du 22 novembre 1926,

Ordonnantie nr 7/L. van 8 Januari 1946, tot wijziging van de ordonnantie nr 3/L. van 16 Januari 1939, houdende oprichting van een jagers-kornakskorps bij het olifantentammakingsstation.

De Gouverneur-Generaal,

Gelet op de wet op het beheer van Belgisch-Kongo;

Gelet op het koninklijk besluit van 29 Juni 1933, op de bestuursinrichting van de Kolonie;

Gelet op het decreet van 22 Novem-

relatif à l'organisation de corps de police indépendants de la Force publique;

Vu l'ordonnance n° 3/Agri. du 16 janvier 1939 créant un corps de chasseurs-cornacs de la Station de Domestication des Eléphants, spécialement en son article 3,

Ordonne ;

Article premier.

L'article 3 de l'ordonnance n° 3/Agri. du 16 janvier 1939, créant un corps de chasseurs-cornacs de la Station de Domestication des Eléphants, est abrogé et remplacé par le suivant ;

« Article 3. — L'ordre hiérarchique, les grades, catégories et salaires annuels des chasseurs-cornacs sont fixés comme ci-dessous ;

Brigadier chef	de	1,550 à	2,000 fr.
Brigadier	de	1,200 à	1,500 fr.
Sous-brigadier	de	850 à	1,200 fr.
Chass.-cornac 1re cl.	de	600 à	850 fr.
Chass.-cornac 2e cl.	de	500 à	600 fr.
Aide	de	350 à	500 fr.

Article 2.

La présente ordonnance entre en vigueur le 1er janvier 1946.

Léopoldville, 8 janvier 1946.

ber 1926, betreffende de oprichting van politiekorpsen onafhankelijk van de Weermacht;

Gelet op de ordonnantie nr 3/L. van 16 Januari 1939, houdende oprichting van een jagers-kornakskorps bij het Olifantentammakingsstation, inzonderheid artikel 3,

Beveelt :

Artikel één.

Artikel 3 der ordonnantie nr 3/L. van 16 Januari 1939, houdende oprichting van een jagers-kornakskorps bij het Olifantentammakingsstation, wordt ingetrokken en door den volgenden tekst vervangen :

« Artikel 3. — De rangorde, de graden, categorieën en jaarloonen der jagers-kornaks zijn vastgesteld als volgt :

Hoofdbrigadier	van	1,550 t.	2,000 fr.
Brigadier	van	1,200 t.	1,500 fr.
Onderbrigadier	van	850 t.	1,200 fr.
Jager-korn. 1ste kl...	van	600 t.	850 fr.
Jager-korn. 2e kl...	van	500 t.	600 fr.
Helper	van	350 t.	500 fr.

Artikel 2.

Deze ordonnantie treedt in voege op 1 Januari 1946.

Leopoldstad, 8 Januari 1946.

RYCKMANS.

Notes et actualités

Rapport annuel de la Direction de l'Agriculture de la Nigérie pour 1943

L'influence exercée par la Direction de l'Agriculture sur la production générale devient de plus en plus efficace. L'expérience des dernières années prouve que dans un pays aussi étendu que la Nigérie, caractérisé par une aussi grande diversité de sols et de climats, les meilleurs résultats s'obtiennent, en visant à une production maxima pour toutes les cultures. Le maintien d'un équilibre entre les récoltes destinées à l'exportation et celles exigées par la consommation locale, est préférable à une concentration d'efforts sur un ou deux produits. Le commerce intérieur de la Nigérie s'équilibre bien et l'expérience a démontré qu'il ne serait pas prudent de le modifier.

Dans les provinces du Nord, on favorise l'installation de fermiers pratiquant une agriculture mixte, mais il y a des districts qui ne conviennent pas pour ce système. Une ferme mixte de 12 acres donne un revenu de £ 15.4.1; les dépenses du fermier s'élèvent à £ 10.17.5. De ce montant, £ 9 représentent la valeur des aliments consommés par la famille.

Les questions d'élevage reçoivent la plus grande attention de la part du Département de l'Agriculture. Le cheptel indigène fait l'objet d'une amélioration par voie de croisements. Le but principal, est la conformation et la capacité laitière des animaux indigènes. Des races améliorées existent déjà. Le marché du lait est illimité. Des bœufs sont soumis à l'engraissement.

Les sols de la Colonie font l'objet de recherches, de même que leur fumure. L'exploitation du palmier à huile est envisagée sous tous ses aspects : le matériel employé et la diminution des acides gras libres notamment. Le rendement d'une lignée de cotonnier récemment sélectionnée est de 60 % supérieur à celui de la variété habituellement plantée. Le greffage du cacaoyer réussit à raison de 70 %.

En ce qui concerne le caoutchouc d'Hevea, celui produit par le planteur africain se compare bien à celui des plantations européennes. En 1942, la production s'éleva à 4,894 T. et en 1943, à 5,000 T. Du bois de greffe a été reçu du Cameroun et du Libéria. Le quinquina se plante aux altitudes de 650 à 2,000 mètres. A la fin de 1944, 1,378,000 plantes de semis et 44.000 boutures avaient été mises en place à Esosong et 30,000 à Bamenda.

Dans les cacaoyères, on n'a pas constaté la présence de l' « œdème des pousses », mais le *Sahlbergella* est considéré comme un ennemi très sérieux.

Un commerce intérieur s'est développé pour les oranges. Les jus de fruits se préparent et sont mis en bouteilles en grande quantité.

Une lutte est entreprise contre les insectes attaquant les arachides, notamment contre l'*Aphanus sordidus* F. et le *Pachymorus longus* Pic.

Les autres productions commerciales de la Nigérie sont : le sésame, le ricin, le riz, les pommes de terre, le tabac, le gingembre, le sucre, le miel, le soja, le piment. Un enseignement agricole fonctionne et donne des résultats inespérés.

Le développement des industries de la pêche reçoit l'attention des autorités. Celles-ci encouragent aussi la fabrication ou la production des pois cassés, des cordes et ligatures, des paniers et des oignons secs. La production des oignons est de 3,200 tonnes.

L. P.

Les exportations de produits agricoles de la Colonie « Trinidad and Tobago » en 1943

La valeur des produits agricoles exportés se monte à $ 6,124,522. Ces produits présentent de l'intérêt en raison de leur variété.

		Quantités	Valeur en $
Sucre	tonnes	54.422	3 562.772
Rhum	gallons	147.431	211.318
Cacao brut	livres	8,009.443	971.212
Beurre de cacao	»	11.401	3.057
Cacao préparé	»	7.226	2.949
Essence de citron distillée	»	35.630	273.040
Essence de citron exprimée manuellement	»	338	3.386
Jus de citron brut	gallons	48.052	25.369
Citrons frais	livres	21.753	1.373
Citrate de citron	livres	146.930	15.369
Pomelos frais	nombre	218.997	6.696
Oranges fraîches	»	393.061	10.462
Jus de Pomelos	gallons	33.474	30.462
Fèves de Tonka	livres	186.615	224.862
Café brut	»	75.880	14.332
Café préparé	»	29.998	9.445
Copra	»	218.400	17.000
Huile de cocotier	gallons	9.895	8.866
Bétail	—	—	6.811
Peaux	livres	311.592	32.247
Bitters	gallons	56.400	471.822
Miel	livres	476	25
Divers	—	—	75.222

L. P.

Trinidad and Tobago. Administration Report of the Director of Agriculture for the Year 1943. *Council Paper,* nº 34 of 1944. Printed by the Government Printer, 16 p.

Les budgets des Services forestiers des Colonies britanniques

Les Services forestiers des Colonies britanniques, auxquels incombait le soin d'exploiter des forêts à bois d'œuvre, se trouvaient dans la nécessité de demander à leurs Gouvernements respectifs, des ouvertures de crédits dépassant les recettes. L'opinion fut émise que, dans ces conditions, l'organisation de Services forestiers permanents n'était pas possible. Il fut néanmoins reconnu que le premier devoir d'un service de l'espèce est de venir en aide à l'économie rurale.

Au cours de la période de guerre, les règlements forestiers des Colonies ont fait l'objet d'un nouvel examen, de la part de l' « Office Colonial ». L'avis fut émis que les demandes de crédit supérieures aux recettes émanant des Services forestiers, peuvent être comparées aux dépenses affectées au Service Social. Les résultats sont moins rapides et moins apparents, mais se produiront inévitablement. Des suggestions furent faites en ce qui concerne les Services forestiers locaux. Un chef du Service forestier disposant d'une grande autorité, est indispensable dans chaque Colonie. Il doit veiller à ce que soit fait le meilleur emploi possible des membres du personnel, dont le choix et la formation font l'objet d'une grande préoccupation de la part de l'Office Colonial.

L. P.

Brasnett, N. V. — Finance and the Colonial Forest Service. *The Empire Forestry Journal,* Vol. XXI, nº 1, 1942, Londres W. C. 2, pp. 7 à 11.

Sommaire de la législation en vigueur à la Jamaïque concernant l'Agriculture et la Sylviculture

Publication exposant la législation en vigueur jusqu'au 30 décembre 1943. Dans certains cas, seuls les titres des lois sont renseignés, mais le plus souvent un résumé explique la nature de la loi et donne des détails complémentaires, lorsqu'il s'agit de lois d'application courante par les fonctionnaires, planteurs ou fermiers.

Première partie. 1° Terres et eaux, propriété, occupation, irrigation et eaux, loyers et taxes, amélioration des terres; 2° Vente et exportation des produits; 3° Les marchés corporatifs; 4° Cultures principales : bananes, *Citrus*, cocotier, canne à sucre. — Deuxième partie. Importations et exportations. — Troisième partie. Les forêts et les produits forestiers. — Quatrième partie. Animaux, poissons, oiseaux et abeilles. — Cinquième partie. Maladies des plantes. — Sixième partie. Jardins publics et routes, usines, armes à feu, drogues, engrais.

A summary of the legislation of Jamaïca relating to agriculture and forestry. Department of Science and Agriculture. Jamaïca, Bulletin n° 33, Kingston, 1944, 35 p.

Revue internationale de Botanique appliquée et d'Agriculture tropicale

publiée sous la direction du Professeur *Aug. Chevalier.*

Direction et administration :

Laboratoire d'Agronomie coloniale du Museum national d'Histoire naturelle, 57, rue Cuvier, Paris, (V^e^).

La Revue de Botanique appliquée et d'Agriculture tropicale, (R.A.B.) que nous avons fondée en 1921, existe depuis vingt-cinq ans et depuis près de cinquante ans si l'on tient compte qu'elle remplace le *Journal d'Agriculture tropicale* de Vilbouchevitch et la *Revue des Cultures coloniales* fondée en 1897.

Consacrée tout d'abord à l'étude de l'agro-botanique des régions tropicales et subtropicales, spécialement des colonies françaises, elle s'est, par la suite, attachée aux problèmes agricoles et forestiers de tous les pays d'Outre-mer.

Grâce à la sélection que nous avions réalisée sur les sujets traités, la R.B.A. a trouvé, dès 1925, de nombreux lecteurs et correspondants dans les milieux scientifiques et chez les agriculteurs de la plupart des pays chauds et elle est devenue une sorte d'encyclopédie des cultures coloniales. Elle doit sa notoriété, à la variété des études qu'elle a abordées, en s'efforçant d'être un organe de synthèse, renseignant les chercheurs et les techniciens de l'agriculture et de la sylviculture, sur ce qui se fait dans le monde, pour tirer un meilleur parti des plantes utiles et des cultures des pays chauds.

La R.B.A. est restée mensuelle jusqu'à 1940. Elle a paru au ralenti de 1940 à 1945. Dotée désormais de concours effectifs, elle va devenir internationale à partir de 1946; elle paraîtra d'abord en six fascicules annuels de 80 pages, en attendant qu'elle puisse reprendre sa périodicité mensuelle.

Elle veut être un organe de documentation scientifique mondial pour l'agro-botanique tropicale et subtropicale et elle s'efforcera, dans l'intérêt de tous, d'obtenir des collaborateurs de toutes nationalités. Les articles seront publiés en français. Elle s'occupera de tous les problèmes concernant l'agriculture des pays chauds et de toutes les questions connexes à la botanique, relatives à l'agriculture, l'horticulture, les forêts, les pâturages, la phytopharmacie exotique, l'écologie appliquée, la systématique et la géographie des plantes cultivées, l'histoire et le mouvement agraire dans les divers pays, l'évolution des techniques agricoles dans le monde.

Comme par le passé, nous publierons des mémoires originaux (études et dossiers) accompagnés ou non de dessins, des notes d'actualité et des informations (nouvelles et correspondance), des bibliographies, les unes condensées, les autres sélectionnées, aussi complètes que possible et quand les circonstances le permettront des études plus étendues en supplément à part.

Avec un programme aussi élargi, cette nouvelle série trouvera, nous l'espérons, une plus large audience dans tous les pays et spécialement dans les contrées tropicales où tant de problèmes, les uns scientifiques et techniques, les autres d'ordre politique ou social, vont être à résoudre dans les prochaines années.

Prof. Aug. Chevalier,
Membre de l'Académie des Sciences
et de l'Académie d'Agriculture de France

Le Sol — Introduction à la Pédologie

L. De Leenheer et G. Waegemans.

Ce travail vient à son heure. Présenté sous un format pratique et de lecture facile, il réunit l'essentiel des données les plus actuelles se rapportant à l'étude des sols.

L'abondance des notions qui y sont développées permet difficilement de faire de ce travail un résumé d'ensemble, chaque paragraphe méritant d'être cité.

L'examen de la table des matières montre que les auteurs ont poursuivi avant tout un but didactique, ce qui implique un exposé clair et très compréhensif.

Le premier chapitre comporte un aperçu général sur les constituants du sol et une étude sur l'origine et l'évolution des fractions minérales et organiques du sol.

Les auteurs décrivent d'abord les principaux minéraux ainsi que les roches qui en dérivent; ils traitent ensuite de l'altération physique et chimique que ces éléments subissent sous l'influence du climat; ils définissent la notion de terrain superficiel, le sol proprement dit n'apparaissant qu'après avoir été colonisé par une flore et une faune déterminées.

Parallèlement à cette évolution, des minéraux argileux néogènes se forment avec l'humus; ceux-ci constituent la fraction colloïdale des sols. Pour expliquer les propriétés de ces minéraux, les auteurs en analysent longuement la séparation et l'identification et passent en revue les principales théories qui traitent de leurs propriétés colloïdales. Après avoir fait une étude similaire de l'humus, ils envisagent le complexe argilo-humique et développent un ensemble de considérations se rapportant tant à l'hydratation qu'à la floculation de ce complexe, ainsi qu'au mode de liaison des particules organiques et minérales.

La structure du sol est particulièrement la résultante de l'action des colloïdes organo-minéraux sur les particules plus grossières du sol; elle se manifeste par la production d'agrégats. Cette structure fait l'objet d'un exposé détaillé qui comprend notamment : l'étude de la stabilité des agrégats, la destruction de ceux-ci, le pseudo-sable des sols tropicaux et subtropicaux, la macro et la microstructure.

Le second chapitre envisage l'organisation du sol en place d'un double point de vue géologique et pédologique. L'intérêt de cette subdivision est d'autant plus actuel que les pédologues ont une tendance à interpréter par des considérations d'ordre pédologique des événements purement géologiques. Cette subdivision permet également aux auteurs d'introduire la notion de province pétrologique sédimentaire, dont la découverte est due à Edelman; cette notion facilite l'étude génétique des sols, ainsi que leur cartographie.

Ce chapitre comporte l'étude de l'évolution pédologique des sols et envisage notamment les considérations suivantes : l'évolution et la migration de certains éléments constitutifs du sol, le profil pédologique, ainsi que la différenciation des profils.

Le troisième chapitre, spécialement consacré à la classification des sols, traite, d'une part, de leur différenciation verticale et de leur classification génétique et, d'autre part, de leur différenciation horizontale et de leur classification géographique. Cette dernière subdivision permet aux auteurs de développer un ensemble de considérations sur la cartographie des sols, qui s'appuie suivant les écoles, sur une des trois bases suivantes : la loi de zonalité, la province pédologique et le système de la catena.

D'après les auteurs, c'est le système de la catena, qui représente l'unité pédologique la plus actuelle quand il s'agit de réaliser la cartographie des sols et principalement des sols tropicaux et subtropicaux.

Ce travail réalisant une synthèse intéressante de la pédologie, rendra d'appréciables services à beaucoup d'agronomes coloniaux qui y trouveront des renseignements du plus haut intérêt.

P. S.

In 8°, 150 p. Edit. Falk fils, Bruxelles. Prix : 90 fr.

L'industrie rizière et ses produits

A l'usine de décorticage de la Soc. égyptienne, *Rosetta and Alexandria Rice Mills*, le riz passe par diverses opérations : séchage, nettoyage, décorticage, mondage, séparation des sous-produits et apprêts.

Séchage. — Le riz brut, peut arriver à l'usine avec un pourcentage d'humidité de 15 à 18 p. c. Pour être décortiqué et blanchi sans trop de pertes, il est nécessaire de le ramener à 13 à 14 p. c. Le but du séchage est de faire parvenir aux machines, un grain apte à résister aux rudes manipulations qu'il doit subir. Si le séchage est mal conduit, le grain donne à l'usinage une forte proportion de brisures, ce qui le déprécie considérablement.

Nettoyage. — Le riz brut ou « paddy » doit être débarrassé de toutes sortes de souillures, notamment des graines du *Panicum Phillopogon*. Souvent celles-ci s'élèvent à 5 à 7 p. c.

Décorticage. — L'opération consiste à déchirer partiellement l'enveloppe extérieure du grain, laquelle, une fois ouverte, libère l'amande.

Mondage. — A la sortie des décortiqueurs, le riz est encore recouvert d'une cuticule brune et muni de son germe. Pour obtenir du riz « blanc », germe et cuticule doivent être éliminés. C'est le mondage.

Séparation des sous-produits. — Des « brisures » se produisent au cours des diverses opérations déjà mentionnées. Il est essentiel qu'elles soient écartées.

Apprêts. — On distingue : 1° le riz « glacé » obtenu en recouvrant le riz d'une couche de talc aggloméré avec un sirop de glucose, puis en le lustrant par un malaxage prolongé; 2° le riz « huilé », préparé en imbibant le grain blanchi, d'huile minérale; 3° le riz « au plâtre et sel », mélangé de sel ordinaire et de sulfate de chaux; ce dernier produit a une action contre le charançon; 4° le riz « vert au sel » coloré par des pigments minéraux pour satisfaire à un besoin populaire en artifices... Ces apprêts disparaissent au premier lavage.

Les machines utilisées sont décrites.

Robert W. Mattalon. — L'Industrie rizière et ses produits. *Bull. de l'Union des Agriculteurs d'Egypte*, 53e année, juill.-août 1945, n° 358, pp. 131 à 139. Le Caire.

La production de fécule d'Arrowroot (Maranta arundinacea) à l'Ile de Saint-Vincent (Indes Occidentales)

Production en barils de 224 livres : 1938/1939 : 39.550 b.; 1939/1940 : 45.238 b.; 1940/1941 : 45.066 1/2 b.; 1941/1942 : 43.714 1/2 b. et 1942/1943 : 32.743 b.

Une forte production fut enregistrée en 1939/1940; elle résultait d'une grande demande de la part des Etats-Unis. On avait attaché aussi plus d'attention à la fumure. Le sulfate d'ammoniaque fut employé. L'île importa 647 T. de cet engrais en 1939 et 449 T. en 1938.

Les récoltes de 1941/1942 furent exportées en grande partie aux Etats-Unis. Le Royaume-Uni augmenta ses achats. Le restant fut envoyé au Canada et dans les Indes occidentales britanniques.

L'arrachage des racines exige 40 journées d'homme par acre. La production provient soit des paysans (20 à 30 p. c.) soit des grandes propriétés.

Annual Report on the Agricultural Department. St. Vincent, 1940, Kingston, 10 p.; *Id., 1942,* 10 p.; *Id, 1943,* 12 p.

A Porto Rico, le Coffea arabica var. columnaris produit davantage que le Coffea arabica de la variété ordinaire des Indes Occidentales

En 1931, T.-B. Mc Clealand entreprit des recherches à Mayaguez, afin d'établir les rendements du *Coffea arabica* var. *columnaris,* par rapport à ceux de la variété ordinaire des Indes occidentales, la plus cultivée à Porto Rico. Afin de permettre une comparaison, les chiffres des récoltes des deux variétés ont été réunis dans le tableau suivant.

Récoltes de café marchand calculées par acre. (En livres.)

Variété	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	Total livres
Columnaris	373	1922	1927	1331	993	1313	1581	1563	931	775	11709
Var. des Ind. occid.	372	617	468	712	725	1019	687	543	750	581.25	6474.25

En 1938, le rendement par acre de la variété des Indes occidentales fut plus élevé que celui des années précédentes. L'accroissement est peut-être en rapport avec l'âge des plants. Néanmoins, le *Columnaris* dépassa la variété des Indes occidentales de 268 livres, soit plus de 36 p. c. La quantité de fleurs nouées et de fruits atteignant la maturité était en augmentation sur celle des années précédentes pour les deux variétés, mais surtout pour le *Columnaris.*

Traitant de cette expérience, James C. Arrillaga et Luis A. Gomez mentionnent pour 1941, que le nombre de fleurs formées annuellement par les *Columnaris* fut pratiquement identique pendant chacune des trois dernières années, tandis que chez la variété des Indes occidentales, on pouvait constater une fluctuation annuelle.

En 1942, les mêmes auteurs étudièrent le nombre de fleurs produites et le pourcentage de fruits mûrs. La perte des fleurs, pour le *Columnaris,* fut de 51,8 p. c. et, pour la variété des Indes occidentales, de 63,7 p. c.

En 1944, Luis A. Gomez et José Leria Edmoris concluent que le plus grand rendement du *Columnaris* est très significatif.

Déjà en 1940, les graines et les plants de *Columnaris* étaient en grande demande parmi les planteurs de Porto Rico.

Par suite de la vigueur remarquable du *Columnaris,* il est probable que quelques modifications devront être apportées dans la manière de planter, de tailler et de régler l'ombrage, si l'on désire obtenir un maximum de rendement.

Voir : a) Report of the Experiment Station 1939, *U. S. Department of Agriculture,* Washington D. C. 25, 126 p. ill.; b) 1940, id., 103 p. ill.; c) 1941, id., 24 p. ill.; d) 1942, id., 29 p. ill.; e) 1943, id., 38 p. ill.; f) 1944, id., 44 p. ill.

Le Sahlbergella et la production du cacao à la Côte de l'Or

Les plantations de cacao de la Côte de l'Or, du Togo et de la Nigérie, traversent une crise inégalée dans leur histoire, due à la maladie à virus, l' « Œdème des rameaux » et aux attaques du *Sahlbergella.* La station expérimentale de Tafo fut installée, en vue d'étudier ces deux ennemis. L'Œdème des rameaux a été traité séparément par M. S. H. Crowdy.

Deux espèces de *Sahlbergella* attaquent les cacaoyers à la côte occidentale d'Afrique. Ce sont : le *Sahlbergella singularis,* dont la teinte est brune et le *S. theo-*

broma, de coloration noire. Ce fléau cause à la production annuelle du cacao de la Côte de l'Or, une perte de 20 p. c. La moyenne de la production étant évaluée à 250.000 tonnes, dont le prix de vente est de £ 14 la tonne, la perte totale s'élève approximativement à trois quarts de million de livres sterling par an. Elle ne comprend pas celle due à l'Œdème des rameaux. Des dommages proportionnels peuvent être admis pour la production de cacao relativement récente de la Nigérie.

On rencontre des superficies entières, de plusieurs acres, où les cacaoyers sont morts ou mourants et cela dans toute la région cacaoyère.

Le danger réel, qui menace le cacao de l'Ouest africain, ne réside pas tant dans la diminution constante des récoltes, attribuable au *Sahlbergella singularis*, que dans l'impossibilité de réinstaller des cultures, par suite de l'existence du *Sahlbergella theobroma*, qui attaque et tue les jeunes plantes de semis et les pousses herbacées des arbres écussonnés. Cet aspect de la situation est particulièrement grave, si l'on estime nécessaire de faire revivre les superficies où les cacaoyers ont été anéantis par l'Œdème des rameaux, car, à moins que l'insecte ne puisse être éliminé totalement, ces terrains ne pourront plus jamais porter de cacaoyers.

L'auteur cite le cas suivant : En 1938, le Département de l'Agriculture choisit un endroit d'une région de forêt secondaire, à Abenase, et y établit une cacaoyère de cinq acres. Quatre acres furent plantés de jeunes semis parfaitement sélectionnés. L'endroit était conforme aux exigences de la culture. On devait y entreprendre des expériences d'espacement, selon les genres de sol et d'ombrage. Le terrain était bon, les pluies abondantes et les sécheresses non-existantes.

En juin et juillet de cette année 1938, 2.939 semis furent mis en place, sous une surveillance qualifiée. Un an plus tard, 859 (29 p. c.) de ces arbres avaient succombé et 818 furent remplacés. En 1940-41, un autre effectif de 264 plants disparut (9 p. c. du total, y compris les remplaçants) et 190 furent replantés. L'année suivante (1941-42), 688 (25 p. c.) de la quantité totale moururent, mais on ne fit aucun remplacement. Finalement, en 1942-43, pas moins de 842 (40 p. c.) des plants succombèrent, nécessitant une nouvelle replantation de 677 arbres. Durant cinq ans, il y eut 1.685 remplacements, soit plus de 50 p. c. du nombre total des premières plantations.

En septembre 1943, la cacaoyère décrépissait à tel point, qu'il fut conseillé de ne plus y effectuer de frais. Des sommes très importantes avaient été dépensées, pour combattre l'insecte par des aspersions et des captures à la main.

BIOLOGIE. — Le *Sahlbergella*, contrairement aux coléoptères, aux sauterelles et à d'autres insectes broyeurs, se nourrit par succion de la sève de la plante-hôte. La partie buccale est constituée par un rostre puissant, à l'aide duquel il ponctionne l'écorce dure et les tissus intérieurs. Normalement, le dommage est limité à l'endroit de la ponction, bien que les insectes puissent, au cours de la succion, contaminer la plante par des organismes tels que le virus de l'Œdème des rameaux. En ce qui concerne les *Sahlbergella*, l'attaque s'accompagne de la sécrétion d'une toxine, qui a, généralement peu de temps après, un effet fatal sur les tissus. C'est ce qu'on a appelé le « die-back », caractérisé par des pousses et des rameaux morts et un feuillage décoloré; c'est l'indice des dommages causés par les *Sahlbergella* au cacaoyer.

Les œufs sont pondus dans les tissus de la tige ou de la cabosse et quelquefois des pétioles des feuilles. Ils éclosent au bout de 14 à 15 jours et les punaises, peu après leur naissance et mesurant 2 mm. de longueur, commencent à s'alimenter. Elles se développent rapidement, passent cinq mues et atteignent leur maturité sexuelle. Au stade d'adulte, c'est un insecte ailé, très actif, de 12 mm. de longueur. Le cycle vital entier s'étend sur cinq à six semaines et on compte huit générations successives par an.

Chaque femelle peut produire cinquante œufs et le taux de la multiplication est tel, que la progéniture d'un couple, à la fin de la huitième génération (un an) se monterait à plus d'une centaine de millions. Heureusement, la nature met un arrêt à cette progression. Au bout d'un certain temps, un état d'équilibre s'établit entre le fléau et ses ennemis naturels. Mais le degré d'abondance, au moment où l'équilibre s'établit, varie énormément, allant d'un chiffre très élevé, dans le cas d'une plante largement cultivée, à une proportion négligeable, dans les conditions naturelles. C'est la raison pour laquelle les invasions d'insectes sont pour ainsi dire inconnues dans les conditions naturelles, comme, par exemple, dans les forêts primitives, où les *Sahlbergella* ont vécu depuis des siècles, avant que le cacaoyer ne

fut introduit en Afrique. Quand l'homme dérange la balance délicate, en défrichant des superficies entières et en les plantant d'une même plante agricole, les insectes se trouvent approvisionnés d'une alimentation illimitée, qui favorise leur pullulation, tandis que leurs ennemis, qui dépendent des facteurs naturels, sont incapables de lutter contre eux.

Le plus important des ennemis naturels des *Sahlbergella*, en Afrique occidentale, est une petite guêpe très voisine des Ichneumons. On peut dire que, sans cet Ichneumon, la culture du cacao serait impossible. L'insecte pond un œuf dans le corps des *Sahlbergella*. En deux ou trois jours, celui-ci donne naissance à une larve vorace se nourrissant des parties internes de la punaise et entraînant presque toujours sa mort, avant d'atteindre l'âge adulte. A la Côte de l'Or, une de ces guêpes (*Euphorus Sahlbergellae*) détruit plus de 30 p. c. de la variété brune de *Sahlbergella*, pendant la saison sèche, mais ce chiffre descend à 5 p. c. dès que les pluies commencent.

Les *Sahlbergella* ont d'autres ennemis prédateurs, tels que les fourmis, les mantides, les araignées. Dans certains pays, des Hémiptères sont attaqués à l'état d'œuf, par des parasites, mais jusqu'à présent aucun de ces parasites de l'œuf n'a été trouvé attaquant la punaise du cacaoyer. Si un parasite semblable pouvait être découvert, et introduit à la Côte de l'Or, il serait des plus utiles, car il détruirait la peste, avant qu'elle ne puisse nuire. Ces parasites, guidés par leur instinct, laissent toujours intact un certain nombre de punaises, afin qu'elles servent de réserve pour les générations à venir, de sorte qu'il y a peu de crainte à avoir qu'ils meurent par manque de nourriture. C'est la tâche des entomologistes d'étudier ces parasites et prédateurs et de s'assurer qu'ils ne peuvent devenir eux-mêmes nuisibles. L'utilisation des ennemis naturels — surtout parasites —, afin qu'ils contribuent à la destruction des pestes de nos récoltes, est désignée sous le nom de « Contrôle biologique » et depuis quarante ans, la nuisance de beaucoup d'insectes a été réduite à presque rien, par ce moyen.

L'Auteur a, de 1931 à 1938, été associé à une campagne de contrôle biologique, contre la chenille perforatrice du Lépidoptère (*Biatraea*), responsable de grands dommages à la canne à sucre aux Indes occidentales et en Guyane britannique. Comme dans le cas du *Sahlbergella*, c'était un insecte indigène, qui, dépassant en nombre ses ennemis naturels — qui pourtant forment une légion — a attaqué une plante introduite. Le taraudeur ne tuait pas les cannes, à moins qu'elles ne fussent toutes petites, mais il réduisait beaucoup la quantité de jus et de sucre. Il y avait aussi une perte dans le tonnage des cannes, par suite d'un ralentissement dans la croissance. Les producteurs de sucre estimaient les pertes suffisamment sérieuses, pour que des mesures fussent prises et appelèrent le Gouvernement Impérial à l'aide. Grâce à des subsides, une campagne fut entreprise sous la direction de feu le Dr J.-G. Myers, un des principaux entomologistes de l'Empire britannique. Deux entomologistes furent placés sous ses ordres : M. L.-D. Cleare en Guyane britannique et l'auteur, dans les îles Leeward et plus tard dans les îles sous le Vent. La découverte épique de la mouche fameuse de l'Amazone, ainsi que de la mouche cubaine, et la technique merveilleuse adoptée pour enrayer le mal, ont été décrites et publiées dans une série de rapports et de documents scientifiques, mais on peut certifier que le travail fut couronné de succès et que là où on a travaillé, le taraudeur n'est plus un ennemi sérieux. Le résultat fut obtenu en introduisant de l'étranger, dans les régions infestées, une mouche parasite. Dans le cas de la Guyane britannique, elle provenait de la région amazonienne du Brésil et dans le cas de St Kitts et d'Antigua, ce fut une mouche cubaine, dont on utilisa les services. On mit à l'épreuve, en premier lieu, la mouche cubaine à Ste-Lucie. Elle s'installa fort bien et se propagea. La mouche de l'Amazone fut introduite ensuite et répandue dans toute l'île, en quelques mois. Depuis lors, la mouche de l'Amazone a été distribuée dans d'autres régions de cannes à sucre, y compris La Trinité, la Floride et la Louisiane. On l'essaie même à Cuba, afin de compléter l'action de la mouche cubaine.

D'autres exemples de contrôle biologique méritent d'être signalés. Le Dr Meyers introduisit un parasite de la mouche noire des *Citrus*, qui occasionne des dégâts énormes aux orangers et Grape fruits de la Jamaïque. Le puceron lanigère du café au Kenya, a récemment été réduit par des parasites. Au début, on lutta avec des parasites venant des Iles Philippines, mais on découvrit un concours efficace dans un toute petite guêpe qui attaque un puceron lanigère sauvage du Kenya.

Il convient toutefois d'ajouter, que toutes les expériences en vue d'un contrôle biologique, n'aboutissent pas toujours à des résultats aussi importants.

Quoi qu'il en soit, la lutte contre le *Sahlbergella* est un problème entomologique intéressant l'Empire britannique, pour ses plans de reconstruction d'après-guerre.

Selon l'auteur, deux méthodes semblent pratiques pour l'Ouest africain : a) l'emploi de variétés résistantes; b) le contrôle biologique. Des aspersions de sulfate de nicotine peuvent être efficaces pour protéger de petites superficies de plantes de grande valeur, mais il est douteux qu'elles puissent être appliquées sur plusieurs milliers de kilomètres carrés, même avec un matériel perfectionné. Contre certaines pestes des cultures, telles que celles du coton aux États-Unis, les poudrages d'insecticides par avions, se sont montrés très utiles et économiques, mais ils ne pourraient être appliqués dans l'Ouest africain, en raison de la dispersion des forêts et de la présence de nombreux villages indigènes.

En ce qui concerne l'obtention de variétés résistantes, celle-ci est réalisable. On en propage déjà une. Mais cela prendra plusieurs années pour multiplier par écussonnage une souche semblable de cacaoyers et en attendant le danger augmente.

Afin d'entreprendre une campagne de lutte biologique, il convient, en premier lieu, de connaître tout ce qui a trait au *Sahlbergella,* notamment les plantes-hôtes et les ennemis naturels. Il faudra rechercher aussi un parasite ou prédateur étranger, mais existant sur le Continent africain, par exemple au Cameroun ou au Congo. Les plantes-hôtes, d'où la punaise émigre sur le cacao, sont pour la variété noire, le Faux-cotonnier et, pour la brune, certains colatiers. Mais les investigations ne doivent pas s'en tenir à ces pays-ci, parce que certains parasites peuvent être découverts, attaquant les insectes à l'état sauvage. De même, l'auteur attache de l'importance à d'autres Capsides, voisins du *Sahlbergella,* en raison du fait qu'ils peuvent porter des parasites capables de nuire au *Sahlbergella.* Déjà des progrès saillants ont été accomplis dans ces directions.

---

(1) Harold E. Box. — The *Sahlbergella* Menace to Gold Coast. Memorandum nº 9, Gold Coast Colony., Department of Agriculture. *Cocoa Research Station.* Tafo, 1944, 8 p. Prix : 9 d.

« Cottontex », une matière plastique à base de coton

M. Kincaid, ébéniste de Tuscaloosa, Alabama (U.S.) dit avoir trouvé une matière plastique à base de coton et de pierre calcaire, liés au moyen d'un dérivé d'huile d'arachide ou de lait. La production ressemble à celle du papier.

Le « Southern Regional Research Laboratory » a fait durant douze mois des expériences avec le nouveau produit et prépare maintenant son rapport.

L'inventeur prétend que ce matériau résiste au feu, est imperméable et peut être scié et cloué. Il fut mis sur la voie par des recherches de laboratoire, d'après lesquelles l'imperméabilité du coton est due au fait que la fibre a la forme d'un tube enduit de cire à l'intérieur et à l'extérieur. Pour produire 100 pieds carrés de cottontex, on utilise de 3 à 10 livres de coton et la qualité du produit dépend de la quantité de coton utilisée.

New Cotton Plastic called Boon to Southern Farmer. *The Times-Picayne,* octobre 1915, Nouvelles-Orléans, U. S.

L'Helopeltis en Nigérie

F. D. Golding, étudie dans un article du *Bulletin of Entomological Research* (XXXVI, p. 75, 1945), la biologie de l'*Helopeltis* en Nigérie. Il fait ressortir les difficultés de classification. Les types rouges et jaunes, qui attaquent le coton en Nigérie, ont été identifiés récemment comme étant des *Helopeltis sanguineus* Popp et il fut prouvé en 1942, par des expériences d'élevage, qu'ils appartenaient à la même espèce. L'auteur donne une liste de douze plantes, sur lesquelles cet *Helopeltis*

a été observé en voie de multiplication et de 5 plantes sur lesquelles des adultes se nourrissaient. L'espèce semble être très rare en mai et juin, mais les adultes croissent en nombre sur le *Spondias mombin* en juillet.

C'est durant la première semaine d'août, qu'on trouve les premiers *Helopeltis* sur le coton, venant probablement surtout du *Spondias*. Un certain nombre de femelles sont fécondées; les premières nymphes apparaissent sur le cotonnier une quinzaine de jours plus tard et adultes et nymphes sont abondants de mi-septembre jusque mi-décembre. Après cela, les conditions sont normalement défavorables, du fait que les cotonniers produisent peu de nouvelles branches et qu'un vent sec souffle; les nymphes sont rares et les adultes diminuent rapidement en nombre. Il semble y avoir trois générations, depuis le début d'août jusque mi-décembre. En février 1939, des adultes et une petite nymphe furent trouvés sur une espèce de *Jussiena* sur les bords d'une rivière, lorsqu'à peu près tous les *Helopeltis* avaient quitté un champ de coton à 400 yards de distance; on constata que l'évaporation était moindre de 40 p. c. à proximité de la rivière. En 1943, la multiplication sur le cotonnier cessa au début de janvier et on ne trouva guère de nymphes durant février et mars, mais les adultes étaient assez nombreux sur de jeunes plantes de *Spondias mombin* et *Paullinia pinnata*, jusqu'au début de mai. Quelques nymphes furent trouvées en avril. Presque tous les autres cas, où on a constaté les insectes en train de se multiplier et de se nourrir sur d'autres plantes, datent de la saison cotonnière, entre fin septembre et mi-février.

L'abondance des *Helopeltis* sur le cotonnier à Ibadan varie considérablement de saison à saison, mais on n'a pas trouvé de corrélation entre cette variation et les conditions climatériques./L'analyse d'échantillons de terre, pris de chaque côté d'un certain nombre de cotonniers, les uns sévèrement attaqués et les autres légèrement, ne révéla point de différences significatives entre les deux groupes. On a noté que l'attaque était particulièrement sévère dans un terrain marécageux et moins sévère sur du coton suivant *Stizolobium (Mucuna) atterrimum* que sur du coton suivant le maïs ou l'igname; ces deux dernières plantes retardent la croissance des cotonniers durant la première partie de la saison.

Exposition d'un récolteur mécanique de coton à Cheneyville (U. S. A.)

Ce récolteur mécanique, disent les planteurs, sauvera la récolte du Sud des Etats-Unis de la concurrence du coton étranger produit à bon marché. La machine peut faire la tâche de 50 ouvriers. C'est, dit-on, le premier récolteur mécanique donnant réellement de bons résultats.

Le mécanisme est monté sur un tracteur et se compose d'une série de fuseaux qui arrachent le coton des capsules mûres, tout en laissant les capsules vertes indemnes. Celles-ci, venant à maturité plus tard, pourront être récoltées à leur tour.

Quand le récolteur procède le long d'une ligne, la plante est prise entre deux cylindres tournants, verticaux et parallèles, contenant des douzaines de petits fuseaux en rotation. La vitesse des cylindres est synchronisée avec celle du tracteur, de telle façon que la plante n'est pas endommagée par les fuseaux. Le coton est enlevé des fuseaux par des peignes en caoutchouc et est aspiré dans un bac géant se trouvant au sommet du tracteur.

Avant d'arriver au bac, le coton passe par une chambre, où les déchets sont enlevés en majeure partie. Le bac contient une demi-balle de coton-graine. Un homme suffit pour toute l'opération.

Les planteurs étaient d'accord pour dire qu'avec un meilleur égrenage et une défeuillaison complète des plantes avant la récolte, le coton récolté mécaniquement sera l'égal de celui récolté à la main.

Même à ce moment, alors que le produit récolté mécaniquement n'est pas aussi propre que celui récolté à la main, cet inconvénient est, de l'avis d'un des planteurs, plus que compensé par l'épargne de temps et de main-d'œuvre. Le prix de la machine est de 5,500 dollars; les frais de fonctionnement s'élèvent à 15 dollars par jour. La machine est construite par l'International Haverster Company.

Mechanical Cotton Picker displayed at Cheneyville. *The Times-Picayne*, Nouvelle-Orléans, 17 sept. 1945.

Le développement de la production cotonnière dans la vallée de Ferghana (Russie Soviétique)

Les hauts rendements obtenus avant la guerre, dans les plantations de coton de la Russie soviétique, ont attiré fortement l'attention. Le développement de la vallée de Ferghana peut servir à illustrer ce succès. La vallée de Ferghana s'étend de l'Ouest à l'Est, sur environ 300 km. et elle est à moitié aussi large que longue. Les chaînes de montagnes qui la dominent atteignent par endroits 6,000 m. d'altitude et la protègent des vents. Dans ces montagnes, situées à une latitude plus méridionale que la Sicile, le climat est plus dur que sur les rives de l'océan Arctique, mais, par contre, dans la vallée elle-même, le climat ressemble, sous beaucoup de rapports, à celui du Delta du Nil.

L'eau est à la base de la prospérité de la vallée. Il a été prouvé que des systèmes d'irrigation y existaient depuis les XI^{e} et XII^{e} siècles. Des recherches spéciales ont été effectuées au sujet du canal du Sultan Job, considéré comme un modèle de travail d'irrigation, exposé au minimum d'envasement. Les anciens ingénieurs Uzbuk étaient familiers dans l'emploi des réservoirs souterrains et des roues hydrauliques élévatrices.

Mais le grand développement de l'irrigation dans la vallée de Ferghana a débuté au cours des deux dernières décades. Un grand progrès fut accompli en 1935, lorsque le Gouvernement soviétique adopta des mesures sur une grande échelle pour accroître le rendement des plantations cotonnières irriguées de l'Asie centrale. Des travaux étendus d'amélioration des terres furent entrepris et atteignirent un développement particulièrement grand en 1939-40, lorsque, à l'initiative de la population locale et avec le soutien du Gouvernement, le canal Lyagan, de 32 kilomètres de longueur fut creusé, suivi par l'énorme grand canal de Ferghana, dont la longueur dépasse 270 kilomètres.

De nombreuses branches du canal apportèrent la fertilité dans les zones de désert qui existaient encore dans la vallée de Ferghana. De cette façon, une abondante provision d'eau fut rendue disponible pour la culture cotonnière. Les 36 variétés différentes de coton, jusqu'alors plantées dans la vallée furent remplacées par 14 lignées standard, à longue fibre et à haut rendement, qui avaient été sélectionnées par les généticistes et sélectionneurs soviétiques. En même temps, le système monocultural, qui épuise le sol, fut remplacé par une rotation bi-culturale, dans laquelle le coton alterne avec la luzerne, laquelle restitue au sol l'azote nécessaire pour la culture cotonnière suivante. Occasionnellement on peut, dans la vallée de Ferghana, récolter jusqu'à cinq coupes de luzerne par an. Les engrais chimiques commencèrent également à être utilisés sur une bien plus grande échelle qu'auparavant. La bataille pour une plus forte récolte cotonnière fut supportée par le Gouvernement, qui a fourni les moyens financiers nécessaires et a également envoyé en consignation, en Asie centrale, des tracteurs spécialement adaptés et tout leur matériel de traction (charrues, etc.), accompagnés d'experts agricoles. Le principal facteur qui a rendu possibles les efforts gouvernementaux et publics pour accroître le rendement en coton, est le système de fermage collectif, qui permet de concentrer les moyens de production, d'employer les machines et d'adopter des méthodes scientifiques, à une échelle irréalisable sur de petites fermes individuelles. Le cas a été enregistré d'une des fermes collectives de la vallée de Ferghana, ayant obtenu un rendement moyen de 29 quintaux métriques de coton égyptien par hectare. Le fermier laboure quatre fois le sol avec des tracteurs — une fois en automne et trois fois au printemps. Le semis est effectué avec des semoirs tirés au tracteur. Lorsque les pousses apparaissent, les champs sont desherbés deux fois à la main. Le passage au cultivateur est suivi par un houage à la main. Les plantations sont irriguées huit fois — une fois en hiver, une fois au printemps et six fois durant la période végétative, l'eau coulant à l'aide de sillons entre les lignes. Quinze tonnes de fumier, 800 kg. d'engrais phosphaté et 800 kg. d'engrais azoté furent épandus par Ha. De plus, la méthode de taille recommandée par l'horticulteur soviétique Trofim Lysenko fut employée, en vue d'écourter les branches non fertiles et de faciliter la croissance des branches portant des capsules. E. H.

D'après une note du Secrétaire du Département de Presse de l'Ambassade Soviétique à Londres, reproduite par *The Empire Cotton growing Review*, Abstract Number, Vol. XXI, n° 2, p. 99, décembre 1944.

Meilleur développement du vanillier sous ombrage naturel que sous ombrage artificiel

A Porto Rico, le cultivateur de vanille commençait par abattre une parcelle de forêt, puis plantait des arbres tels que l'*Erythrina bertoroana* Urban, afin de procurer l'ombrage nécessaire en même temps qu'un tuteur vivant et, un an ou deux après seulement, il mettait en place définitive, les vanilliers.

A la suite d'essais et d'observations, il apparut que beaucoup de variétés d'arbres pouvaient être utilisées comme tuteur et que les essences existant sur l'emplacement et produisant de l'ombre, convenaient entièrement pour le but désiré. En ayant recours à ce dernier système, on peut planter les vanilliers dès le débroussement et les frais d'établissement sont réduits de beaucoup.

La formation des racines et des feuilles fut plus abondante sous ombrage naturel que sous ombrage artificiel; il y eut aussi moins de pourriture parmi les rameaux à fruits.

L'*Erythrina bertoroana* présente l'inconvénient de perdre ses feuilles pendant la saison sèche, c'est-à-dire à une période où le vanillier a besoin d'ombre. Il en résulte que, là où il faut absolument l'employer comme support, il est nécessaire de le planter sous le couvert d'un feuillage naturel.

Medina Ernesto Hernandez. — The value of utilizing existing shade in the growing of Vanilla, Reprinted (tiré à part) from the *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, Vol. XXVII, n° 3, July 1943, pp. 118 à 124, 3 fig.

Substances bactéricides et fongicides

En employant des agents d'extraction appropriés (éther), il a été possible de démontrer que les sols contiennent des substances du type « actinomycine », qui arrêtent la croissance de certaines bactéries en milieu de culture. Lorsque ces substances sont isolées du sol, elles ont une action non seulement bactériostatique, mais encore bactéricide sur certaines bactéries. Les sols, les tourbes et les composts contiennent une substance (humus *a*) qui réduit considérablement l'activité de l'actinomycine, même en milieu artificiel.

D'autre part, d'après Katznelson, H., le bacille récemment indiqué par Cordon et Haenseler comme produisant une toxine thermostable active contre *Rhizoctonia Solani* (probablement *Bacillus simplex*), produirait une substance thermostable diffusible, qui arrête la croissance de *77 sur 81 espèces de champignons.* Les actinomycètes la toléreraient mieux que les autres champignons, bien que certains fussent complètement enrayés. *La majorité des streptocoques, staphylocoques, bacilles, lactobacilles et Clostridia essayés furent supprimés par le milieu toxique,* mais les organismes Gram-négatifs ne furent pas influencés. *B. subtilis* et jusqu'à un certain point, *B. cereus* et *B. pumilus,* produisent également des substances thermostables, toxiques pour *R. Solani.*

Waksman, S. A. et Woodruff, H. B. — The occurrence of bacteriostatic and bactericidal substances in the soil., *Soil Science,* LIII, 3, p. 233 (1942). — Katznelson, H. — Inhibition of micro-organisms by a toxic substance produced by an aerobic spore-forming bacillus. *Canadian Journal Research,* Sect. C. XX, 3, p. 169 (1942).

Un nouvel insecticide végétal de contact

En vue de substituer aux insecticides minéraux actuellement difficiles à obtenir, des plantes toxiques localement disponibles, des recherches ont été effectuées par l'Entomologiste du Gouvernement (Madras). Elles ont abouti à la découverte d'un puissant insecticide de contact, dans les noyaux de *Thevetia neriifolia,* une plante indigène à l'Amérique du Sud et aux Antilles, mais qui croît aux Indes depuis de nombreuses années. Dans l'Inde du Sud, on l'emploie communément comme plante de haies. Des extraits aqueux du noyau, préparés par écrasage ou

broyage, puis trempage dans l'eau froide pendant 24 heures, ont été trouvés hautement toxiques contre un grand nombre d'insectes. Les concentrations optima nécessaires pour les insectes à corps mou et ceux à corps dur ont été étudiées. Un quart d'once (7 gr.) du noyau, dans un gallon d'eau (4,5 litres) est suffisant pour tuer les poux des plantes, thrips, etc. Il faut une demi-once (14 gr.) par gallon d'eau contre les chenilles des feuilles et une once (28 gr.) contre les Coccides, etc. Pour obtenir le maximum d'effet, l'addition de savon en quantité égale à celle du noyau, est nécessaire. Des plantes aspergées par des extraits aqueux du noyau, sont restées exemptes de l'attaque d'insectes pendant de courtes périodes. Aucun dégât n'est fait au feuillage, lorsque la concentration est inférieure à une once par gallon. En plus du noyau, le tourteau et l'huile de *Thevetia neriifolia* possèdent de la toxicité à des degrés variables. L'huile de *Thevetia* éloignerait les attaques des termites.

C. VYAYARAGHAVAN. — *Thevetia neriifolia* as a contact insecticide, *Indian Farming*, III, 12, p. 650 (1942).

Maladie du cocotier à la Jamaïque

Etude d'une maladie désignée sous le nom de « Bronze Leaf Wilt », se manifestant dans la région occidentale de la Jamaïque et résultant d'un approvisionnement d'eau insuffisant dans les tissus internes des cocotiers. En raison du fait que le cœur de la plante dépérit, on a cru pouvoir rattacher la maladie à une infection. Ce n'est pas le cas. Dans d'autres régions de la Jamaïque et surtout vers l'est de l'île, la « Bronze Leaf Wilt » ne saurait se produire, parce que les conditions de culture du cocotier sont infiniment meilleures. Le palmier peut néanmoins y souffrir de certaines maladies, telles par exemple la « véritable pourriture du bourgeon » due à *Phytophthora palmivora* et une autre, due à *Thielaviopsis sp.* (« Bitter Leaf Disease »).

BAIN, F. M. — Report on the coconut growing area of Jamaica. Department of Science and Agriculture, Jamaica. Bulletin nº 12, Kingston, 1940, 12 p. 1 fig.

Recherches sur la maladie des feuilles du bananier à la Jamaïque

La maladie des feuilles, à laquelle sont sujets les bananiers « Gros Michel » de la Jamaïque, caractérisée par des taches, est due à l'infection des feuilles du cœur par le champignon *Cercospora Musae*. Les aspersions de bouillie bordelaise, constituent un moyen de lutte efficace, quoique les feuilles enroulées du cœur ne puissent recevoir le désinfectant. Néanmoins, les aspersions tuent un nombre considérable de spores. Le dommage causé par le *Cercospora* dépend surtout de l'intensité de la production des spores, laquelle est favorisée par les rosées nocturnes. L'ombrage est un facteur pouvant diminuer la production de spores, parce qu'il réduit les rosées nocturnes.

LEACH, P. — Banana Leaf Spot Investigations. I. The basis of control. *Department of Science and Agriculture*, Jamaïca, Bull. nº 26, Kingston 1941, 8 p., 1 fig.

Note sur un palmier : « Le Martinezia caryotifolia H.B.K. »

par L. TIHON,
Directeur honoraire du Laboratoire de Chimie, Léopoldville.

Ce palmier, originaire du Brésil, a été introduit au Congo belge; je l'ai rencontré à Boma, en 1920, où il est considéré comme plante ornementale.

L'exemplaire, relativement jeune encore, avait le tronc gris-verdâtre, annelé, armé de picots noirâtres assez rigides; ces picots se retrouvent d'ailleurs encore sur les pétioles des feuilles, ainsi qu'à la base de la hampe fructifère.

Ses feuilles composées, sont de couleur vert sombre, avec un pétiole assez long, embrassant assez bien le tronc par sa base; les folioles sont alternes. La base

d'attache de celles-ci s'étend sur quelques centimètres; des nervures partant de la base, sillonnent longitudinalement ces folioles, tout en s'écartant. La partie supérieure, dès lors beaucoup plus large que la base, est au surplus irrégulière et dentelée.

Je n'ai pu observer les fleurs, mais la hampe fructifère est assez longue et porte des ramifications secondaires sur lesquelles sont attachés les fruits. Ceux-ci sont de petites noix sessiles, de forme ronde assez régulière, quelque peu aplaties, de couleur verte avant maturité, pour devenir d'un orangé vif par la suite. Ces quelques caractères suffisent pour se rendre compte, de ce que ce palmier est assez décoratif et ornemental.

Si l'étude de ces noix, qui ne présente aucun intérêt pratique au point de vue oléagineux, ne constitue peut-être qu'une curiosité phytochimique (et en cela rejoint, dans les conditions actuelles, celle d'un grand nombre d'autres produits coloniaux), les résultats ci-dessous n'en contribuent pas moins à l'établissement de l'inventaire scientifique des produits indigènes ou importés dans la Colonie, et à ce titre, ils ne peuvent manquer d'intérêt.

Les noix, d'un poids moyen de 5,28 gr., se composent de 64,32 % de pulpe jaunâtre et 35,68 % de noyaux. Ces noyaux, de forme régulière et arrondie, présentent trois pores, dont l'un correspond à l'embryon. D'un poids moyen de 1,48 gr., ils se composent de 64,86 % de coques et 35,14 % d'amandes. Cette amande pèse 0,52 gr. en moyenne et est de couleur brun clair; l'intérieur présente une cavité limitée vers la pellicule extérieure par un tissu blanchâtre oléagineux, de goût sucré et dont la consistance se rapproche de celle de la noix de coco. L'embryon est logé au fond d'une excavation formée par le tissu oléagineux de l'amande.

Données biométriques :

	Noix	Noyaux	Amandes
Poids moyen	5,28 gr.	1,48 gr.	0,52 gr.
Hauteur			
minimum	18,8 mm.	12,8 mm.	9 mm.
maximum	20,5 »	14,4 »	10 »
Diamètre			
minimum	20,3 »	14,2 »	11 »
maximum	22,4 »	15,6 »	13,2 »

Epaisseur de la pulpe : 3 à 4 mm.
Epaisseur de la coque : 1 à 1,9 mm.

Examen chimique :

La *pulpe* entourant la noix, donne à l'analyse : 25,49 % d'humidité et 2,11 % de matière grasse, ce qui correspond à 2,83 % par rapport à la matière sèche.

Les *amandes* dosent 8,6 % d'humidité, 47,44 % de matière grasse (51,99 % sur matière sèche) et 43,80 % de tourteau.

Matière grasse.

Celle-ci, de saveur douce et d'odeur faible, cristallise à la longue; son point de fusion est 31°5 - 33° C.

Indice d'acide	0,4 , soit 0,2 % en acide oléique.
Indice de saponification	265,06
Indice de Hehner	91,02
Indice de réfraction (Butyroréfr. à 45°C)	33

Les acides gras totaux ont un point de fusion de 33°5 C.

Tourteau sec.

Saveur	agréable, sucrée
Cendres	4,76 %
Azote total	2,69 %
Matières azotées totales	16,81 %
Extractifs non azotés	69,49 %
Cellulose	8,94 %
Principes nuisibles	absence

Conclusions.

Ces amandes ne présentent aucun intérêt économique au point de vue oléagineux.

L'huile d'amande rentre dans le groupe des huiles de coco et servirait éventuellement aux mêmes usages.

Les amandes peuvent être consommées et rappellent l'amande des noix de coco: quant au tourteau, il y a lieu de remarquer sa teneur assez élevée en matières albuminoïdes.

Les Forêts du Guatemala

La flore du Guatémala est extrêmement variée, eu égard à la superficie peu étendue du territoire. Le nombre d'espèces dépasse celui du Costa Rica de beaucoup. Les forêts du Guatémala présentent un très grand intérêt, par le fait de leur richesse en conifères. Les formations végétales y sont très diversifiées, d'une région à l'autre. En dehors de la forêt de conifères, on compte : 1° Les associations de palétuviers, le long des deux côtes; 2° la région orientale semi-aride du fleuve Motagua et du Rio Blanco; 3° la forêt mixte des régions élevées des Départements centraux; 4° les forêts mélangées des plaines de la côte de l'Océan Pacifique; 5° les forêts humides de la côte de l'Océan Atlantique; 6° la région de Coban; 7° les plaines calcaires de Peten.

Les noms des plantes principales de ces régions sont renseignés dans l'étude.

Sandley Paul C. — *Tropical Woods*, n° 67, September 1, 1941, pp. 1 à 18. Yale University, School of Forestry, Ed. 205, Prospect Street, New Haven, Connecticut, U. S. A.

Quelques propriétés physiques des bois modernes d'ébénisterie

Pendant plus de 300 ans, les ébénistes n'ont employé, pour ainsi dire, que du noyer, du bois de rose indien, du bois satin de Ceylan et de l'acajou. On tenait ces bois en haute estime au cours des XVIII[e] et XIX[e] siècles. D'autres, tels que l'ébène, le hêtre, le bouleau, l'érable, le poirier, le cerisier et le chêne furent utilisés également, mais dans la plupart des cas, leur emploi ne connut jamais de véritable engouement. Au cours des deux ou trois dernières décades, une grande évolution s'est produite dans la fabrication des meubles et le style « moderne » s'est installé dans le commerce. Le perfectionnement des machines de déroulage du bois et de nouveaux procédés d'engluage, ont provoqué l'exploitation de plus de 100 nouvelles espèces de bois d'ornement. Peu de choses étant connues au sujet de leurs qualités, des recherches ont été entreprises dans cette intention. 85 espèces, utilisées dans l'ameublement américain ont été étudiées aux points de vue : 1° de leur dureté; 2° de leur capacité à retenir les vis; 3° du rétrécissement. Les résultats sont exposés dans des tableaux.

Ellwood S. Harrar. — Some Physical Properties of Modern Cabinet Woods. I. Hardness (dureté), *Tropical Woods*, n° 68, 1[e] December 1941, pp. 1 à 11. — II. Screw-holding Power (Capacité de retenir les vis), n° 70, June 1942, pp. 1 à 15. III. Directional and Volume Shrinkage (Rétrécissement), n° 71, September 1, 1942. pp. 26 à 32, Yale University. School of Forestry, Ed. 205, Prospect Street, New Haven, Connecticut, U. S. A.

Cupressus Benthami Endlicher, essence forestière tropicale trop peu appréciée

Le *Cupressus Benthami* a été importé de bonne heure du Mexique au Portugal. C'est, à ce fait, qu'il doit son nom erroné, mais prévalant toutefois, de *C. lusitanica*, donné par Miller. Ce serait la même espèce, croissant au Costa Rica, qui a été désignée sous le nom de *Juniperus flaccida* par Schlechter.

Ce cyprès fournit dans les montagnes du Guatémala un des principaux bois commerciaux. A l'état spontané, il croît aux altitudes comprises entre 2.700 et 3.700 m. Il atteint une hauteur de 23 à 27 m. et son tronc mesure de 1 m. 70 a 2 m. de diamètre. Depuis plusieurs années, on le plante non seulement à titre d'ornement, mais pour la production d'un bois de construction. A l'état cultivé, on le rencontre le plus souvent aux altitudes de 1.300 à 2.700 m., mais il n'est pas rare de le trouver dans les jardins, aussi bas que le bord de la mer. Il croît dans des sols de nature très variée et, ce qui est important, il peut se développer dans des sols où d'autres essences terminent prématurément leur existence. Par ses facultés d'adaptation, cet arbre se recommande pour les reboisements de terres érodées ou de versants de montagnes incultes, dans plusieurs régions de l'Amérique tropicale. L'auteur a en vue les Montagnes Bleues de la Jamaïque, les versants des montagnes entourant Caracas au Venezuela, les terres basses et incultes du Département de Boyaca en Colombie et les versants de la Cordillère occidentale, près de la ville de Cali dans ce même pays. Ce sont là des exemples. Il y a d'autres régions où le *Cupressus Benthami* devrait faire l'objet d'essais. Sa culture est facile; le semis réussit bien. L'espèce résiste à des saisons sèches accentuées, dès qu'elle a atteint quelques années et supporte de fortes gelées. On en fait, au Guatemala, des haies vives. Le bois qui en provient, est excellent pour la construction, mais n'a pas la beauté d'autres essences.

Wilson Popenoe. — *Cupressus Benthami* : A Neglected Opportunity? *Tropical Woods*, nº 65, 1 March 1941. Yale University School of Forestry, pp. 1 à 4, Ed. 205, Prospect Street, New Haven, Connecticut, U.S.A.

L'entretien des pâturages et la lutte contre leur végétation adventice aux Iles Fidji

L'utilisation des pâturages aux Iles Fidji présente la plus haute importance. En effet, l'élevage du bétail et l'industrie laitière constituent une activité aussi intéressante pour la Colonie que pour les petits propriétaires ne possédant qu'un faible cheptel (animaux de trait, vaches laitières, chevaux et chèvres). Dans l'ensemble, ces derniers utilisent de grandes superficies de terres et portent une responsabilité à l'égard de la richesse du sol de la Colonie. On constate une détérioration des bonnes terres, provenant de la dispersion des mauvaises herbes, d'érosions et de la destruction de la couverture naturelle.

Aux Iles Fidji, comme dans la plupart des pays tropicaux, les véritables prairies font défaut. Les légumineuses sont rares. Quelques graminées ont été introduites dans la Colonie et les pâturages sont des exemples d'associations de plantes exotiques et importées. Les principales graminées introduites et définitivement établies sont : l'herbe de Para (*Brachiaria mutica* Stapf), les *Axonopus compressus* et *A. affinis* Chase, un *Paspalum*, le *Erachiaria distachya* A. Camus et des *Digitaria*. Des graminées de qualité inférieure, qui prédominent quelquefois, sont le *Paspalum conjugatum* Berg., le *Raphis aciculata* Retz et le *Pennisetum polystachyon* Schult. Des herbages très utiles sont fournis par le *Panicum maximum* Jacq. et le *Pennisetum purpureum* Schumach. Les Légumineuses les plus répandues sont des *Desmodium*, des *Alysicarpus* et, en un endroit, une espèce de *Stylosanthes*.

Le problème qui se pose est la protection des plantes véritablement fourragères et l'élimination des plantes non appétées.

Le broutage continu des plantes fourragères, réduit la densité et la vigueur des bonnes graminées dans leur lutte contre les mauvaises herbes. Le *Brachiaria mutica* succombe sous la végétation du *Solanum torvum* Sw., des *Urena lobata* L., des *Jussieua suffruticosa*. Même dans les pâtures de montagnes composées d'herbes naturelles ou d'un mélange de *Paspalum*, d'*Axonopus*, etc., ces plantes cèdent la place à la forte croissance des *Solanum*, des *Elephantopus mollis*, des *Stachytarpheta urticoefolia* (Salisb.) Sims ou des *Psidium guayava* L.

Le maintien de la valeur des pâturages dépend d'une combinaison de mesures, entre autres : ne pas permettre le broutage excessif des bonnes herbes; favoriser le développement des légumineuses, telles que : *Mimosa pudica*, *Desmodium*, *Alysicarpus vaginalis* et d'autres récemment introduites : *Centrosema pubescens*, *Calo-*

ponium mucunoides, Pueraria phaseoloides; employer le surfaçage à l'aide d'engrais phosphatés et de chaux; éviter un trop grand nombre d'animaux sur une superficie donnée et déraciner et détruire les plantes adventices, avant la maturité des graines. L'emploi d'herbicides pourrait être avantageux dans ce dernier cas.

B. E. V. Parham. — Weed control in relation to pasture management. *Agricultural Journal,* 1945, Vol. XVI, nº 2, pp. 33 à 40. F. W. Smith, Suva, Fidji.

Les animaux de basse-cour et de volière à Madagascar

En 1924, se constitua, à Madagascar, une société centrale d'aviculture, destinée à développer l'élevage des animaux de basse-cour dans cette Colonie, à répandre de meilleures races et à organiser la sélection de celles-ci. La société se chargeait de l'introduction de reproducteurs de races pures, de commandes d'œufs transportés par avion et distribués aux éleveurs de l'île, grâce à la collaboration de l'Aéronautique civile, et de l'organisation de concours et d'expositions.

C'est ce programme que retracent MM. Frappa et Buck, dans l'avant-propos d'un fascicule publié en 1941 par cette société et destiné à décrire les divers animaux élevés dans les basses-cours, pour permettre d'en effectuer une sélection rationnelle. Les divers oiseaux de la faune autochtone, capables de peupler les volières des amateurs, sont également décrits.

Ce petit travail passe en revue les gallinacés et, en particulier, les races de poules locales et introduites, ainsi que les gallinacés sauvages; viennent ensuite les échassiers de volières et comestibles, les pigeons, les palmipèdes sauvages et domestiques, ainsi que les diverses races de lapins. L'origine, les caractères externes et une brève analyse des qualités et défauts des animaux sous revue, font l'objet de petits paragraphes spéciaux pour chacun d'eux.

H. D. S.

Guide de l'apiculteur malgache

La Société centrale d'Aviculture de Madagascar, a publié en 1940, un intéressant petit travail, dû à M. Frappa, directeur du laboratoire d'entomologie agricole de l'Institut Pasteur de Tananarive, destiné à procurer aux apiculteurs débutants, les principales notions qui leur sont indispensables.

L'auteur a rédigé son travail, en se basant sur des notes recueillies au cours de plusieurs années d'observation, ce qui lui permet de donner de nombreuses directives d'ordre pratique, dans le cadre des conditions locales.

L'Ile de Madagascar, si elle exporte peu de miel, consommé en grande partie par la population locale, tient cependant le premier rang parmi les colonies françaises exportatrices de cire, avec une production annuelle de 800 tonnes. Mais l'auteur déplore que cette cire soit trop souvent le produit de cueillette en forêt, par des ramasseurs inexpérimentés, qui, en brûlant les arbres, exterminent les colonies d'abeilles sauvages et occasionnent souvent des incendies de forêts. Il insiste sur les avantages offerts à l'indigène, par l'apiculture pratiquée sous forme de petits groupements coopératifs de producteurs et sur l'influence que peut jouer l'instituteur rural, pour développer l'intérêt de l'indigène pour l'apiculture et lui inculquer les notions élémentaires.

Le travail de M. Frappa, après avoir décrit l'abeille elle-même et avoir passé en revue les différentes sortes de ruches, décrit la construction de la ruche à cadres. Il donne ensuite une analyse de la flore mellifère malgache et passe à l'installation du rucher, la vie de l'abeille à l'intérieur de la ruche et aux soins à lui donner. Les produits de la ruche sont ensuite étudiés, ainsi que leur préparation rationnelle. Un bref aperçu des ennemis et maladies de l'abeille, termine ce petit guide, d'une grande clarté, dans lequel les apiculteurs coloniaux ne manqueront pas de puiser d'utiles renseignements.

H. D. S.

Notions de sériciculture malgache

La sériciculture fut autrefois florissante à Madagascar, où elle fut l'objet d'une propagande active, sous le régime du général Galliéni et à son initiative. Avant 1914, la production de l'île variait de 70 à 100 tonnes de cocons de *Bombyx* et plus de 110 tonnes de cocons de soie sauvage. Depuis plusieurs années cependant, la concurrence étrangère avait fait délaisser cette industrie, qui n'est pas totalement oubliée dans quelques milieux indigènes, qui ne s'y livraient cependant plus que sporadiquement. Les conditions particulières, créées par le deuxième conflit mondial, ont rendu à nouveau l'élevage familial du ver à soie très intéressant. C'est ce qui incite l'Inspection de la sériciculture du Service de l'agriculture de l'île à publier, sous la signature de l'ingénieur agricole Tourneur, un petit opuscule en langues française et malgache, destiné aux jeunes éleveurs indigènes et aux débutants. Ce petit manuel donne, sous une forme simple et très claire, les directives essentielles pour la conduite des élevages et la culture du mûrier.

H. D. S.

BIBLIOGRAPHIE

AGRICULTURE GENERALE

LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE EN AUSTRALIE (Scientific and industrial research in Australia).

Résumé du XVI[e] Rapport annuel du Dept of Scientific and Industrial Research, Commonwealth of Australia. Travaux relatifs à la culture des plantes textiles et alimentaires, à l'entomologie appliquée, à la conservation et au transport des denrées périssables, à la pêche et aux pêcheries, etc.

Nature, Lond. (18 déc. 1943), 152, 729-30.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 4, 2[e] partie.

LE PROGRES TECHNIQUE EN AGRICULTURE.

Discours envisageant les rapports de l'agriculture et de l'agronomie, l'aide apportée par la technique dans l'exploitation du sol, la pédologie ou science du sol.

A. Demolon.

C. R. Acad. Agric. Fr., (16 juin 1943), 29, 295-300.
C. R. Bull. An., Vol. IV, n[os] 11-12, 2[e] partie.

LES SOURCES DE DOCUMENTATION EN AGRONOMIE COLONIALE.

Liste des principaux périodiques étrangers concernant l'agriculture et spécialement l'agriculture tropicale et subtropicale existant au laboratoire d'agronomie coloniale du Museum de Paris : Les « Imperial agricultural Bureau » de Grande-Bretagne.

Rev. Bot. appl. (janv.-fév.-mars 1943), 23, 6-11.
C. R. Bull. An., Vol. IV, n[os] 11-12, 2[e] partie.

CONGELATION DES PRODUITS ALIMENTAIRES.

Méthode donnant, à partir de matières alimentaires végétales ou animales, des produits de très grande valeur. Facilité d'exportation par suite de la longue durée de conservation en dehors des saisons de production. Les techniques sont bien au point et les appareils existent dès maintenant.

R. Aillardon.

Mém. Soc. Ing. civ. (janv.-fév.-mars 1943), 96, 73-91.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 5, 1[re] partie.

LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE DANS LES INDES NEERLANDAISES. (Research in the Netherlands Indies.)

Etude des progrès accomplis en agriculture et dans les sciences pouvant contribuer à l'amélioration ou au traitement des produits du sol. Organisations existantes. Résultats obtenus. L'avenir fera une place plus large à la recherche scientifique pure.

P. Honig [Netherl. econ. Miss. Washington.]

C. R. Bull. An., Vol. V, n° 5, 2[e] partie.

L'HURAINE, NOUVELLE PROTEASE VEGETALE ISOLEE DE HURA CREPITANS.

Le suc centrifugé est précipité par l'acétone et le précipité est purifié. Le résidu de centrifugation, lavé avec de l'eau est également protéolytique, c'est l'huraïne (insoluble). Cette diastase, distincte des papaïnases, est peut-être voisine de la trypsine Bibl.

W. G. JAFFE [*J. Quimio-Biologico,* Caracus-los-Aosales, Venezuela.]

J. Biol. chim. (juill. 1943), 149, 1-7.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 11 novembre, 2e partie du C. N. R. S., p. 733.

LA PORTEE DES RECENTES RECHERCHES SUR L'INOCULATION DES RECOLTES DE LEGUMES AVEC DES BACTERIES DES NODOSITES.

Compte rendu d'un exposé fait à une réunion de la Society of Chemical Industry : définition du mot « inoculation » tel qu'il est employé; principe de cette inoculation; sa mise en œuvre et sa portée pratique. Discussion.

H. G. THORNTON.

Chem. Industrie, London (14 fév. 1942), 61, 82-4.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 11 novembre, 2e partie du C. N. R. S., p. 795.

PROGRAMME DE REFORMES DANS L'ENSEIGNEMENT DE L'AGRICULTURE ET DANS LA FORMATION DES CHERCHEURS EN SCIENCES AGRONOMIQUES.

Nécessité de créer en France des Collèges d'agriculture et une Faculté de Sciences agronomiques à l'exemple de la Russie.

A. CHEVALIER.

C. R. Acad. Agric. Fr. (6 déc. 1944), 30, 489-94.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 11 novembre, 2e partie du C. N. R. S., p. 796.

EXTRACTION DES PROTEIDES.

Les auteurs examinent les différentes sources de protéides pour l'alimentation humaine : céréales, légumineuses, viande, lait, etc., et donnent le schéma de la méthode d'extraction à partir des arachides.

R. F. SLADE, D. J. BRANSCOMBE et J. C. MAC GOWAN.

Chem. Ind., London (23 juin 1945), 25, 194-7.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 11, 2e partie du C. N. R. S., p. 709.

AGROGEOLOGIE

UTILISATION DES RESERVES D'EAU SOUTERRAINES POUR LE DEVELOPPEMENT DE L'IRRIGATION. (Utilization of ground-water storage in stream system development.)

Etude de l'ensemble du problème de l'irrigation des Etats-Unis. Importante bibliographie.

H. CONKLING.

Proc. am. Soc. civ. Engr. (janv. 1945), 71, 33-62.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 9, sept., 1re partie.

UTILISATION DES RESERVES D'EAU SOUTERRAINES POUR LE DEVELOPPEMENT DE L'IRRIGATION. (Utilization of ground-water storage in stream system development.)

Etude de l'équilibre hydraulique des bassins d'emmagasinage. Suite à un article de H. Conkling (*ibid.,* janv. 1945).

R. A. HILL.

Proc. am. Soc. civ. Engr. (mars 1945), 71, 351-7.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 9, sept., 1re partie.

PROGRES REALISES DANS LE DOMAINE DES ENGRAIS EN 1944. (Fertilizer developments in 1944.)

On a pu, en 1944, satisfaire aux besoins accrus; la consommation en engrais a dépassé de 50 % la moyenne des cinq années précédent la guerre. Emploi du nitrate d'ammoniaque, après des recherches acharnées en vue d'annihiler l'inconvénient de son hygroscopicité. Exemple de résultats obtenus dans la culture de plantes alimentaires.

C. J. BRAND [Washington].

Chem. engng. News (News Ed.) (25 janv. 1945), 23, 153-4.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 9, sept., 2e partie.

SOLS ET ENGRAIS. (Soils and fertilizers.)

Aspect général des différentes questions intéressant le sol du point de vue agricole; moyens d'économiser les engrais et d'améliorer le sol. Bibliographie.

E. J. RUSSEL [Woodstock, Oxon].

S. roy. agric. Soc. (1944), 105, 47-57.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 9, sept., 2e partie.

SECHERESSE ET HOMOGENEITE DES SOLS.

Le soja particulièrement sensible à la sécheresse, serait une plante avantageuse pour juger de l'homogénéité des sols.

G. GUYON COLLIER et P. ANNE.

Recherches sur la fertilis., 1942, Minist. Agric. (XVIe rapp. ann.), 1943, 18-20.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 2e partie.

SUR UN APPAREIL PERMETTANT LA DETERMINATION DE LA PERMEABILITE DES SOLS.

Appareil simple, permettant de mesurer rapidement la perméabilité de tous les matériaux meubles. Description; mode opératoire; résultats de quelques mesures.

V. ROMANOVKY.

C. R. Paris (15 mars 1943), 216, 387-9.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 2e partie.

L'ANALYSE DES FEUILLES EN TANT QU'ELLE RENSEIGNE SUR LA FERTILITE DU SOL. (Leaf analysis as a guide to soil fertility.)

Bien que la plante ait ses « méthodes d'extraction », la teneur relative des feuilles en Ca, P., N., etc., renseigne sur la présence et l'état de ces éléments dans le sol. Exemples concrets, graphiques. Résultats pratiques à espérer de ces études.

H. LUNDEGARDH [H. UPPSALA].

Nature, London (13 mars 1943), 151, 310-1, 3 fig.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 5, 2e partie.

L'EVAPORATION DU SOL ET LE DEFICIT D'ECOULEMENT, CONSIDERES DES POINTS DE VUE HYDROGRAPHIQUE, AGRONOMIQUE ET CLIMATOLOGIQUE.

Mesures lysimétriques (diminution de poids d'un certain volume de terre exposé à l'air libre). Résultats : ils dépendent de la nature du sol et de la culture. Variation saisonnière. Application au calcul des pertes hydrologiques d'un bassin hydrographique. Déficit d'écoulement, température et pluviosité sous différents climats.

A. COUTAGNE.

Météorologie (juill-déc. 1942), 150-76.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 4, 1re partie.

LES PODSOLS TROPICAUX A FAIBLE ALTITUDE ET LEUR VEGETATION. (Lowland tropical podsols and their vegetation.)

Existence de ces podsols, confirmée à Bornéo et en Nouvelle-Guinée; établissements de leurs profils; comparaison du « padang » malais avec les faciès

analogues de la Guyane. Faible valeur économique de ces terres quant à la culture permanente.

P. W. RICHARDS [*Botanic. sch.*, Cambridge].

Nature, London (2 août 1941), 148, 129-31.
C. R. Bull. An., Vol. V, nº 5, 2e partie.

COUVERTURE HERBACEE ET STRUCTURE DU SOL (Grass covers in their relation to soil structure.)

Plantes herbacées intervenant dans la rotation des cultures. Utilisation comme engrais verts. Effets des cultures de diverses plantes herbacées sur la structure du sol.

W. S. MARTIN [Uganda].

Emp. J. exp. Agr. (janv. 1944), 12, 21-32, 1 pl. h. t.
C. R. Bull. An., Vol. VI, nº 9, sept., 2e partie.

EFFETS DU FEU SUR LA VEGETATION DU SUD-EST DES ETATS-UNIS. (Effect of fire on vegetation of the Southeastern United States.)

Classification des forêts suivant leur nature et leur emplacement. Action des incendies sur les plantes et sur le sol. Bibliographie (167 réf.).

K. H. GARREN [*Georgia Agric. exp. S.*].

Bot. Res. (nov. 1943), 9, 617-54.
C. R. Bull. An., Vol. VI nº 9 sept., 2e partie.

MECANISME DE LA PROTECTION DE LA STRUCTURE DES TERRES PAR LA MATIERE ORGANIQUE, LE REPOS SOUS PRAIRIE ARTIFICIELLE OU LE CHAULAGE.

La matière organique voit son activité accrue par une disposition « en enduit » des colloïdes humiques à la surface des agglomérats terreux.

S. HÉNIN [*C. R. Acad.*].

Agric. Fr. (janv. 1944), 30, 26-8.
C. R. Bull. An., Vol. V, nº 4, 2e partie.

L'EROSION EN TUNISIE.

L'attaque des eaux et ses conséquences; l'attaque du vent et ses conséquences. Principaux moyens de la lutte. Ce qui a été fait en Tunisie.

LESCUYER.

Rev. Eaux et Forêts (août 1943), 81, 389-400.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 2e partie.

EROSION ET CONSERVATION DU SOL DANS L'UNION SUD-AFRICAINE.

Facteurs naturels, historiques, sociaux et économiques de l'érosion; ses formes spéciales. Mesures directes et indirectes de lutte contre l'érosion. Bibliographie.

J. P. VAN AARTSEN.

Rév. int. Agric. (mai 1943), 34, 157-211 T.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 2e partie.

EROSION ET CONSERVATION DU SOL DANS L'EMPIRE COLONIAL ANGLAIS.

Description détaillée des sols à travers l'Empire. Erosion sévère dans l'Est Africain et l'Afrique du Sud, locale en Afrique occidentale, aux Indes occidentales, en Palestine et à Chypre. Mesures agricoles, forestières et techniques à prendre.

H. A. TEMPANY, G. M. RODDAN et L. LORD.

Emp. Forest. J. (1944), 23, nº 2, 142-59.
C. R. Bull. An., Vol. VI, nº 11, nov., 2e partie du C.N.R.S., p. 795.

FEUX DE BROUSSE EN AFRIQUE TROPICALE.

La lutte contre les feux de brousse, fondée sur une législation préventive, est inefficace, sauf au Nyassaland et devrait passer aux mains des Départements Forestiers qui normaliseront la pratique des feux de brousse. Bibliographie.

J. DUNDAS.

Emp. Forest. J. (1944), 23, n° 2, 122-5.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 11, nov., 2e partie du C.N.R.S., p. 798.

LA PLACE DE L'EQUIPEMENT MECANIQUE DANS LA CONSERVATION DU SOL AUX INDES.

Matériel lourd d'exploitation actuellement utilisé dans diverses régions des Indes. Nécessité d'intensifier la mécanisation en fonction des conditions économiques nouvelles et d'un niveau de vie plus élevé des indigènes.

R. MAC LAGAN GORRIE.

Emp. Forest. J. (1944), 23, n° 2, 131-4.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 11, nov., 2e partie du C.N.R.S., p. 798.

UNE MISSION BIOLOGIQUE DANS LES MASSIFS VOLCANIQUES D'AFRIQUE OCCIDENTALE.

La note présentée par M. Lepesme consiste dans un aperçu des différents aspects biologiques rencontrés au cours de sa mission bio-géographique. Cette étude ne manque pas d'intérêt pour le Congo, les montagnes visitées présentant beaucoup d'analogie au point de vue botanique avec les montagnes du Kivu.

M. LEPESME.

Soc. nat. Accl. Fr. (janv. 1941), p. 16.

METEOROLOGIE

LA METEOROLOGIE AU SERVICE DE L'AGRICULTURE.

De la météorologie considérée au point de vue écologique, par l'action des différents facteurs sur le développement des plantes et des insectes parasites. Les méthodes de mesures météorologiques ordinaires ne sauraient convenir, car ce qui est important est la valeur plus ou moins favorable des éléments au moment des périodes critiques du développement de la plante (germination, floraison, maturation). Suggestions sur les mesures utiles; problèmes pratiques déjà résolus : prévision des gelées printanières, de la rosée persistante génératrice de mildiou, de la sortie du Doryphore. Bibliographie.

R. BERCE.

Ciel et Terre (sept. 1943), 59, 279-326.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 2e partie.

LES GRANDES EPOQUES DE L'HISTOIRE DE LA METEOROLOGIE.

On montre comment la météorologie a suivi l'évolution générale de la civilisation intellectuelle, puis matérielle, par ses caractères aux différentes époques, préhistorique, antique, scolastique, statistique (18e et 19e s.), synoptique depuis la T. S. F.

L. DUFOUR.

Ciel et Terre (sept. 1943), 59, 355-9.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 1re partie.

REPERAGE D'ORAGES AU MOYEN D'APPAREILS DE RADIO. (Location of thunderstorms by radio methods.)

Compte rendu d'une communication à la Société de Météorologie. Emploi d'un récepteur fonctionnant sur le secteur et accordé sur 150 Kc., et commandant un enregistreur continu. L'intensité de champ maximum des orages atmosphériques enregistrés est approximativement inversement proportionnelle à la racine carrée de la distance de l'éclair constituant la source.

J. S. FORREST.

Nature, London (6 mars 1943), 151, 285-6.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 5, 2e partie.

LA DEVIATION DU VENT AU CONTACT DU SOL.

Résultats de mesures effectuées à Trappes, puis sur une plage océanique. On a mis en évidence une couche limite de 15 à 25 cm. d'épaisseur au voisinage du sol, où le vent subit une déviation de 10 à 25°. Les mesures sont faites de 0 à 1 cm. au moyen de billes roulant sur un plateau; de 1 cm. a 3 m. à l'aide de microgirouettes pesant 2 gr. 5; au-dessus à l'aide de ballons pilotes.

R. Failletaz.

Météorologie (juill.-déc. 1941), 156-71.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 1re partie.

LE VENT ET SA MESURE. I.

Nécessité de mesures de la vitesse et de la direction instantanées du vent, en vue de la protection aéronautique, et étude à ce point de vue des appareils existants sur maquettes à la soufflerie du Mont Valérien (0 m. 80 × 1 m. 80). Etudes théoriques et expérimentales sur la forme la plus appropriée des anémomètres, et les dimensions des moulinets à coupes convenant au dispositif d'enregistrement Papillon. Importance de la forme de la queue des girouettes sur la stabilité de leurs indications.

J. Papillon.

Météorologie (juill.-dèc. 1941), 111-55.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 1re partie.

NOUVELLE CARTE MONDIALE DE L'INDICE D'ARIDITE.

L'indice a été établi d'après *t* et les précipitations dans 1,540 stations. La carte délimite bien les régions privées d'écoulement et les régions forestières; elle montre aussi la localisation de l'humidité à l'Est des continents aux basses latitudes, et à l'Ouest aux latitudes élevées (> 40°). Commentaire relatif à chaque continent, et liste des stations utilisées.

E. de Martonne

Météorologie (janv.-juin 1941), 3-26.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 1re partie.

DEFICIT D'ECOULEMENT ET INDICE D'ARIDITE.

L'écoulement d'une région $Q = P - D$, où P est la quantité de pluie, on trouve que le facteur D (déficit d'écoulement) dépend de t. Il est donc relié à l'indice d'aridité, qui est $A = \frac{P}{10 + t}$. Examen critique d'autres formules.

A. Coutagne.

Météorologie (janv.-juin 1941), 67-9.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 1re partie.

DE GASPARIN, CREATEUR DE LA METEOROLOGIE AGRICOLE EN FRANCE.

Centenaire de la parution de son « Cours d'Agriculture » qui a mis en évidence l'importance pratique des études climatologiques pour l'organisation des cultures, plutôt que la prévision des événements météorologiques futurs.

J. Sanson.

Météorologie (juill.-déc. 1943), 219-.21.
C. R. Bull. An., Vol. VI, no 11, nov., 2e partie du C.N.R.S., p. 796.

BOTANIQUE

EMPLOI DE CROQUIS DANS L'ETIQUETAGE DES HERBIERS. (The use of outline maps on herbarium labels.)

Ils permettent la localisation immédiate des plantes.

E. C. Abbe et D. B. Lawrence [Minnesota].

Science NY (23 août 1940), 92, 181-2.

LA PERMEABILITE DU FEUILLAGE AU RAYONNEMENT SOLAIRE. (Strahlungsdurchlässigkeit der Laubblätter.)

Résultats de mesure de la perméabilité des différents feuillages d'arbres et d'arbustes au cours de la végétation, au moyen d'appareils enregistreurs de l'éclairement, à cellule de sélénium.

J. GROBER.

Jena. Z. Med. u. Naturw., 1944, 77, n° 1, 68-85.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 4, 2e partie.

PRELEVEMENT DE POLLEN ET POLLINISATION PAR VENT ARTIFICIEL. (Collection of pollen and artificial wind pollination)

Méthode basée sur l'aspiration par l'air ; le courant en sens inverse peut servir de pollinisateur. Appareil.

D. LEWIS et L. F. LA COUR [London].

Nature, London (5 fév. 1944), 153, 167-8, fig.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 6, 2e partie.

SUR L'EXISTENCE D'AGARICS TROPICAUX A HYMENIUM TUBULE.

De même qu'on connaît des Bolets à hyménium lamellé ou alvéolé, il existe divers groupes d'Agarics tropicaux à hyménium poré, sans parenté avec les Polypores ni les Bolets. Les deux séries qui groupent de tels champignons, semblent conditionnées respectivement par l'adaptation à l'habitat et par la consistance.

R. HEIM.

C. R. Paris (2 août 1943), 217, 157-9.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 4, 2e partie.

PRODUCTION DE PROTEINES PAR LES BACTERIES FIXATRICES D'AZOTE DANS DES CONDITIONS D'AERATION CONTINUE. (Protein production by nitrogen-fixing bacteria under conditions of continous aeration.)

Recherches effectuées sur Azotobacter cultivé en milieu dépourvu de N, et contenant, avec du glucose ou du mannitol, des sels et assez de chaux pour neutraliser l'acidité; étude des conditions optima de fixation de N atmosphérique (7 mgr. de N par gr. de glucose fourni).

L. A. ALLEN.

Biochem. J., 1941, 35, n° 7, 801-5.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 4, 2e partie.

COMBIEN EXISTE-T-IL D'ESPECES DE VEGETAUX? (How many species of plants are there?)

Le nombre des espèces actuellement cataloguées serait de 335,000 environ. On publie chaque année environ 4,800 nouveaux noms d'espèces à fleurs.

G. N. JONES [U. Illinois].

Science N. Y. (5 sept. 1941), 94, 234.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 2e partie.

FECONDITE PROVOQUEE DANS DES VEGETAUX GENETIQUEMENT AUTO-STERILES. (The induction of fertility in genetically self-sterile plants.)

Une variété de Petunia, créée pour la fleur, s'est révélée auto-stérile dans les conditions naturelles; la cause en est due à une insuffisance de croissance des tubes polliniques, elle-même induite par une secrétion de l'ovaire. Possibilité de neutraliser son effet inhibiteur par des pulvérisations, au moment de la floraison,

d'une solution très diluée d'a-naphtalène acétamide. Application possible de la méthode à des hybrides stériles économiquement importants.

W. H. Eyster [Bucknell U.].

Science N. Y. (8 août 1941), 94, 144-5.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 2e partie.

ALTERATIONS DUES A L'ETHYLENE, DES FLEURS COUPEES CONSERVEES EN CHAMBRES FROIDES. (Ethylene injury to cut flowers in cold storage rooms.)

Etude du comportement de quelques fleurs conservées à 21°, 10°, 2,2° C, en présence et en l'absence d'éthylène et de fruits.

D. V. Lumsdenc, R. C. Wright, F. M. Whiteman et J. W. Burnes [Beltsville].

Science N. Y. (13 sept. 1940), 92, 243-4.
C. R. Bull. An., Vol. V., no 4, 2e partie.

LE JARDIN BOTANIQUE ROYAL DE CALCUTTA.

Historique. Description.

K. Biswas.

Nature, London (22 juin 1940), 145, 959-62.
C. R. Bull. An., Vol. VI, no 11, nov., 2e partie du C.N.R.S., p. 780.

PLANTES ALIMENTAIRES

LES YEUX DE LA POMME DE TERRE, UNE SEMENCE RAPIDEMENT TRANSPORTABLE POUR LES COLONIES. (Potato eyes as readily transportable « seed » for the colonies)

Mise au point d'une méthode pratique de préparation des yeux; ils pourront être utilisés pour la propagation de la pomme de terre dans les possessions anglaises du bassin méditerranéen. Un procédé analogue a reçu de larges applications en Russie.

G. Evans [*R. Botanic Gardens*, Kew].

Nature, London (23 oct. 1943), 152, 464-6.
C. R. Bull. An., Vol. V, no 4, 2e partie.

LE DOLIQUE DE CHINE EN AFRIQUE.

Son histoire, ses affinités. Son rôle dans l'alimentation indigène et en agriculture tropicale et subtropicale, formes sauvages et cultivées. Bibliographie.

A. Chevalier.

Rev. Bot. appl. (avr.-mai-juin 1944), nos 272-273-274, 128-52.
C. R. Bull. An., Vol. VI, no 9, sept., 2e partie.

RECENTS PROGRES DE LA CULTURE DE LA CANNE A SUCRE A LA BARBADE (Recent developments in sugar-cane breeding in Barbados.)

Les variétés dérivées de l'espèce *Saccharum officinarum* sont seules dites nobles. Le croisement de ces variétés avec celles d'une autre espèce de Saccharum est l'anoblissement, procédé qui permet d'obtenir des plants adaptés aux conditions très diverses de la culture aux Antilles.

A. E. S. Mac Intosh.

Emp. J. exp. Agric. (janv. 1942), 10, 31-42.
C. R. Bull. An., Vol. VI, no 9, sept., 2e partie.

INTERET PRESENT ET FUTUR DES RECHERCHES GENETIQUES SUR LA CANNE A SUCRE. (The present and potential value of sugar-cane breeding)

Déclin des anciennes variétés, leur remplacement par des variétés nouvelles. Il faut 5 à 7 ans d'études avant qu'une nouvelle variété puisse être introduite dans le commerce. Production de variétés capables de résister aux maladies.

G. C. Stevenson [Mauritius].

Emp. J. exp. Agric. (janv. 1943), 11, 38-48.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 9, sept., 2e partie.

ASPECT SCIENTIFIQUE DE LA PRODUCTION SUCRIERE. (Science in sugar production.)

Influence des facteurs externes — sol et climat — sur le rendement quantitatif de la canne à sucre et la qualité des produits obtenus.

F. Hardy.

Int. Ing. J. (mai 1945), 47, 120-2.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 9, sept., 2e partie.

INDUSTRIE SUCRIERE DE L'INDE. — EXAMEN DE QUARANTE ANNEES D'EXPLOITATION.

Aspect économique de l'industrie sucrière aux Indes.

N. Deerr.

Int. Sug. J. (avri. 1945), 47, 97-8.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 9, sept., 2e partie.

LA VALEUR NUTRITIVE DES PROTEIDES DE FARINES DE SOJA, D'ARACHIDE ET DE GRAINES DE COTON; INTERET DE LEUR ADJONCTION A DE LA FARINE DE FROMENT. (The protein nutritional value of soybean, peanut and cottonseed flours and their value as supplements to wheat flour.)

Les farines de soja, d'arachide et de graines de coton contiennent des protéides de haute valeur nutritive susceptibles de remplacer partiellement des protéides d'origine animale de la ration. L'addition de ces farines en proportion convenable à de la farine de froment augmente nettement la valeur nutritive de cette dernière, administrée à des rats en croissance. Bibliographie.

D. B. Jones et J. P. Divine [Washington].

J. Nutrit. (10 juill. 1944), 28, 41-9.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 9, sept., 2e partie.

VALEUR ALIMENTAIRE DES GRAINES DE COTON, D'ARACHIDE ET DE SOJA. (Nutritive value of cotton, peanut, and soyaseeds.)

Ces graines déshuilées, donnent des tourteaux riches en protéides comestibles et en vitamines B. Les tourteaux de coton sont riches en riboflavine; ceux d'arachide contiennent de l'acide nicotinique et ceux de soja sont supérieurs en ce qui concerne la qualité de leurs protéides. Expériences sur le rat et application éventuelle à la nourriture humaine.

T. F. et L. Zucker [New-York].

Industr. engng. Chem. (Industr. Ed.) août 1943, 35, 868-72.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 9, sept., 2e partie.

LA VALEUR BIOLOGIQUE DE PROTEIDES DU SOJA.

Commentaires des travaux récents sur l'intérêt des protéides du soja pour l'alimentation humaine.

I. amer. med. ass. (3 fév. 1945), 127, 279-90.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 11, 2e partie du C.N.R.S., p. 711.

UNE PLANTE OLEIFERE PEU CONNUE CHEZ NOUS : L'ARGEMONE DU MEXIQUE.

Ses graines contiennent 36 % d'une huile jaune clair qui serait aussi siccative que celle de lin.

E. Meunissier.

Rev. Hortic. (10 sept. 1943), 115, 341.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 2e partie.

LES UTILISATIONS DU SOJA. (à suivre.)

Le soja en Extrême-Orient; sa zone de culture en France. La composition du soja. Le soja-légume (germes de soja frais en salade ou cuits en légume; germes au fromage et au gratin).

H. Blin.

Rev. Hortic. (10 sept. 1943), 115, 342-3.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 2e partie.

SENSIBILITE DES FEUILLES DE MAIS A DES SOUCHES DE PYRAUSTA NUBILADIS ET AUX PUCERONS (Strain susceptibility to the european corn-borer and the Aphids in maize.)

La numération des colonies de *P. n. Hubn.* et de *Aphis maidis* Fitch sur *Zea mays* L., permet de juger du degré de l'infection; celui-ci varie avec les souches de graines employées.

L. L. Huber et G. H. Stringfield [Ohio].

Science N. Y. (23 août 1940), 92, 172.
C. R. Bull. An., Vol. V, no 4, 2e partie.

INFLUENCE DES FACTEURS : NOMBRE DES GRAINES ET DISTANCE ENTRE LES POQUETS SUR LE DEVELOPPEMENT DU MAIS.

L'A. propose de faire des labours d'automne à 20-25 cm. de profondeur et d'ensemencer (10-25 avril) une ou deux graines par poquet, à 50-70 cm. de distance et 5-10 cm. de profondeur.

C. T. Pepescu.

C. R. Acad. Sci. Roumanii, 1942, 6, nos 1-4, 172-9.
C. R. Bull. An., Vol. V, no 5, 2e partie.

EFFETS DES ENGRAIS MINERAUX OU ORGANIQUES SUR LE RIZ : EXPERIENCES PROLONGEES ET VARIEES. (The use of organic and inorganic manures with rice : a continuous factorial experiment.)

Expériences commencées en 1938 : culture du riz pendant l'été, du colza pendant l'hiver. De tous les engrais organiques, l'engrais humain est celui qui donne les meilleurs résultats; le compost et l'engrais vert viennent ensuite. Utilité des engrais azotés.

H. L. Richardson, S. T. Hwang, C. L. Feng, S. H. Tsu et S. H. Yuan [Nanking U.].

Emp. J. exp. Agric. (janv. 1944), 12, 33-50.
C. R. Bull. An., Vol. VI, no 9, sept., 2e partie.

LE RIZ DANS LE MONDE.

Lieux de production, culture, industries et commerce. Bibliographie.

R. et L. Musset.

Rev. Bot. appl. (avril-mai-juin 1944), nos 272-273-274, 221-82).
C. R. Bull. An., Vol. VI, no 9, sept., 2e partie.

LE RIZ DANS LE MONDE.

Etude des différents aspects de la culture du riz en Chine et dans l'Inde.

R. et L. Musset.

Rev. Bot. appl. (janv.-fév.-mars 1944), 24, 71-83.
C. R. Bull. An., Vol. VI, no 9, sept., 2e partie.

PLANTES STIMULANTES

LES CAFEIERS SAUVAGES DE L'OUGANDA. (The wild coffees of Uganda.)

Dans cette région, située près du centre de l'Afrique, on trouve à la fois les caféiers de l'ouest et ceux de l'est du continent. Conditions de culture et sélection (*Coffea canephora*). Etudes génétiques.

A. S. THOMAS.

Emp. J. exp. Agric. (janv. 1944), 12, 1-12, 4 pl. h. t.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 9, sept., 2e partie.

DOSAGE DE LA CAFEINE DANS LE CAFE TORREFIE ET DES MELANGES DE CAFE ET DE SUCCEDANES DE CAFE.

Epuisement à l'eau bouillante; défécation par le sous-acétate de Pb; purification par MnO_4K et H_2O_2 acétique; épuisement par $CHCl_3$; dosage de N par kjeldahlisation (après évaporation du solvant).

J. DELGA.

Ann. Pharm. franç. (juill. 1943), 1, 72-5.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 2e partie.

ETUDE DE L'HUILE DE CAFE. — III. LA COMPOSITION DE L'HUILE DE CAFE (Zur Kenntnis des Kaffee-oeles. — III. Der Zusammensetzung des Kaffe-oeles.)

Constantes caractéristiques, pour des cafés de diverses origines. Etude des acides gras constitutifs; influence de la torréfaction. Teneur en phytostérols. Essais de décoloration et d'hydrogénation.

K. H. BAUER et R. NEU [U. Leipzig].

Fette u. Seifen (juill. 1943), 50, 345-7.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 2e partie.

TROIS PLANTES DE LA REUNION PRODUISANT DES SUCCEDANES DU CAFE.

Gaertnera vaginata, de Bourbon; *Chaoalia*, faux café de la Réunion, et *Bathura* ou Bois-cassant a thè de la Réunion.

A. CHEVALIER.

Rev. Bot. appl. (janv.-fév.-mars 1943), 23, 32-6.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 2e partie.

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE VOLUMNUS OBSCURUS POPP. (HEMIPTERA CAPSIDAE), AGENT DE LA « COULURE » DES FLEURS DE CAFEIER EN AFRIQUE CENTRALE.

Etude systématique et description; étude biologique de ce Capside dans son habitat normal, et sur la plantation de Libonga. Mesures curatives préconisées sur cette plantation. Mesures préventives préconisées dans l'ensemble de la Colonie.

P. LEPESME.

Ann. Epiphyties, 1942, 8, n° 1, 47-59.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 6, 2e partie.

ANALYSE DE L'ECORCE DE CACAO.

Les corps gras de l'écorce forment 1,8 %. L'indice d'iode va de 78 à 84. Examen microscopique de l'écorce.

A. H. RHEINLANDER et V. H. FIELD [London].

Analyst. (avr. 1943), 68, 112.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 11, nov., 2e partie du C.N.R.S., p. 730.

RAPPORTS EXISTANTS ENTRE LA « FERMENTATION DU THE » ET LES PROCESSUS RESPIRATOIRES NORMAUX. (Relation of tea « fermentation » to normal respiration.)

Réponse aux critiques de E. A. H. Roberts (*Natur.* Lond., 152, 77), relatives à l'interprétation du métabolisme des feuilles broyées et hachées de *Tropoeolum majus* et *Hibiscus rosasinensis*.

H. B. Sreeragachar [Ceylan].

Nature. London (4 déc. 1943), 152, 661.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 4, 2e partie.

RECHERCHES SUR LE TABAC AU CANADA. (Tobacco research in Canada.)

Résultats récemment obtenus et expériences en cours (agronomie, physiologie, génétique).

Amélioration réalisées, en qualité et en quantité, de 1930 à 1940. Bibliographie.

N. T. Nelson [Ottawa].

Emp. J. exp. Agric. (oct. 1941), 9, 265-76.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 9, sept., 2e partie.

RECHERCHES SUR LA CHIMIE DU TRAITEMENT DU TABAC PAR SES PROPRES VAPEURS DANS UN FOUR FERME. (Investigation into the chemistry of the fluecuring of tobacco.)

Etudes des processus chimiques se déroulant à l'intérieur de la feuille de tabac pendant qu'elle jaunit (ou rougit) dans un four fermé à 85-90° F. La consommation de O_2 baisse progressivement, le QR aussi; la couleur rouge-brun est due à une diffusion de polyphénols dans le cytoplasme.

E. A. H. Roberts [Pinnamara, Assam].

Biochem. J., 1941, 35, n° 12, 1289-97.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 4, 2e partie.

LA DESINFECTION THERMIQUE DES SEMENCES DE TABAC.

Chaleur sèche (104°-112°) à préconiser pour des cas spéciaux.

V. Ghimpu [Bucarest].

C. R. Acad. Sci. Roumanie, 1942, 6, nos 1-4, 287-9.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 6, 2e partie.

RECHERCHES RECENTES SUR LE TABAC A SUMATRA. (Recent research at the Deli Tobacco Experiment Station, Medan, Sumatra.)

Organisation de la station. Exposé des résultats obtenus pendant les cinq dernières années dans les divers services : agriculture, botanique, entomologie, chimie agricole.

P. A. Roelofsen [Medan].

Emp. J. exp. Agric. (janv. 1943), 11, 1-14, 5 fig.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 9, sept., 2e partie.

NOUVELLE CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA FORMATION DE SUBSTANCES COLORANTES BRUNES DANS LES FEUILLES DE TABAC RECOLTEES SUR LA PLANTE VIVANTE. (Weiterer Beitrag zur Kenntnis der Entstehung der braunen Farbestoffe von vital geernteten Tabakblättern.)

Causes de l'apparition d'un dépôt brun dans le jus frais de feuilles vertes de tabac; après ébullition et filtration, le dépôt est soluble dans les acides dilués et donne un précipité avec le sulfate d'uranyle. La présence de l'acide ascorbique dans les feuilles vivantes empêcherait l'action de O_2 et la formation de corps bruns.

A. Wenuschia.

Z. Untersuch. Lebensmitt. (avril 1943), 85, 346-8.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 2e partie.

LES REACTIONS DES DIFFERENTES ESPECES DE TABAC ET DE LEURS HYBRIDES VIS-A-VIS DU « VIRUS DE LA STERILITE FEMELLE ». (The reaction of parental tobacco plants and of their hybrids to « female sterility virus ».)

Les différentes espèces de tabac réagissent au virus par des malformations typiques, sauf *Nicotiana glauca,* qui tolère le virus sans offrir d'altérations morphologiques. Or, les hybrides de *N. glauca* (*N. glauca* × *N. rustica,* etc.) présentent les symptômes du virus. La tolérance de *N. glauca,* exprimée par l'absence de symptômes, serait donc un caractère récessif.

D. Kostoff [Sofia].

Arch. ges. Virusforsch. (1er oct. 1943), 3, 57-62.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 5, 2e partie.

RECHERCHES SUR LA REACTION DU TABAC VIS-A-VIS DU VIRUS DE LA MOSAIQUE DANS DIFFERENTS TYPES DE GREFFE. (Studies upon the reaction of certain tobacco graft components against the tobacco mosaic virus.)

Réactions de la plante greffée et du greffon, dans différents cas, celui en particulier de greffes entre types réagissant au virus par la formation d'une mosaïque, et types réagissant au virus par la formation de lésions nécrotiques.

D. Kostoff et R. Gheorghieva [Sofia].

Arch. ges. Virusforsch. (1er oct. 1943), 3, 62-73.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 5, 2e partie.

CULTURE DU TABAC A SURINAM. (Tabaksverbouw in Suriname.)

Etendue et volume des productions de tabacs à Surinam depuis 1630.

F. Oudschans Dentz.

Landbouwk. Tijdschr. (déc. 1943), 55, 692-3.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 6, 2e partie.

PLANTES TEXTILES

DEMONSTRATION PHENOGENETIQUE DE L'ORIGINE AMPHIDIPLOIDE DES COTONS DU NOUVEAU-MONDE (Phenogenetic evidence for the amphidiploid origin of New-World cottons.)

Vérification, par l'étude de la forme des feuilles, que les *Gossypium* actuels du Nouveau-Monde dérivent d'hybrides de cotons américains et de cotons asiatiques diploïdes.

S. G. Stephens [Cotton Research St. Trinidad].

Nat. London (8 janv. 1944), 153, 53-4.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 4, 2e partie.

LA NOTION DE MODIFICATEUR. — ANALYSE DE LA MODIFICATION DE LA TAILLE DES FEUILLES AU COURS DU DEVELOPPEMENT CHEZ LE COTONNIER D'AMERIQUE. (The modifier concept. A developmental analysis of leaf-shape « modification » in New-World cottons.)

Par des croisements de retour, et l'étude du développement de la taille des feuilles par rapport au mode de floraison, l'auteur conclut à l'effet pléïtropique de ces modificateurs. Bibliographie.

S. G. Stephens [Trinidad].

J. Genet. (janv. 1945), 46, 331-44.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 9, sept., 2e partie.

AMENDEMENTS AZOTES DES TERRES NOIRES A COTON. (Nitrogenous manuring of black Coton soil)

Action fertilisante des apports de tourteaux d'arachides, de sulfate d'ammoniaque; importance de la perte de N par volatilisation de NH_3, propre aux sols tropicaux; rôle joué par la forte alcalinité (pH ×9) de ces terres noires, où N manque plus que P ou K.

A. Sreenivasan [I. Plant Industry, Indore].

Nature, Lond. (8 janv. 1944), 153, 55.
C. R. Bull. An., Vol. V, nº 4, 2e partie.

LA « CLAUDICATION » (MALADIE TOPALLIK) DU COTONNIER. (Die Topallik Erkrankung der Baumwolle.)

Causes de l'apparition de la maladie du cotonnier, désignée sous le nom de « Topallik » et constatée en Turquie, se traduisant par une absence de racines. Elle serait due à une augmentation anormale de la teneur en sels du sol pendant la saison sèche; 5 fig.

G. Gassner.

Phytopath. Z., 1943, 14, nº 5, 518-21.
C. R. Bull. An., Vol. V, nº 5, 2e partie.

L'HUILE DE COTON, MATIERE NOUVELLE DE NOTRE EMPIRE.

Cette huile peut contribuer à l'alimentation; l'A. O. F. et l'A. E. F. peuvent en produire. Du point de vue technique se posent divers problèmes, dont celui de l'analyse de cette substance et de l'élimination du gossypol qui est toxique. Bibliographie.

M. de Buccar.

Chim. Industr. (mai 1945), 53, 311-3.
C. R. Bull. An., Vol. VI, nº 9, sept., 2e partie.

PRODUCTION D'UNE VARIETE DE COTONNIER NE SUBISSANT PAS DE CROISEMENTS NATURELS. (Breeding of a Cotton immune from natural crossing.)

La variété en cause a pu être créée, par croisements interspécifiques, parce que la vitesse de croissance du tube pollinique est liée à des polygènes susceptibles de ségrégation; le propre pollen de la plante ainsi obtenue, se développe si vite qu'aucun pollen étranger ne peut entrer en concurrence avec lui.

Harland [Lima, Per].

Nature, London (13 mars 1943), 151, 307.
C. R. Bull. An., Vol. V, nº 5, 2e partie.

INFLUENCE DES MAUVAISES HERBES SUR LA CULTURE DU COTON AU SOUDAN. (Influence of weeds on cotton in the sudan Gezira.)

Utilité de la pratique courante du nettoyage des herbes peu après le semis. Quand on a laissé se développer les herbes librement pendant deux mois, le début de croissance du cotonnier, est entravé et, finalement, la récolte est réduite de 30 % au moins.

F. Rowther [Agric. Res. I. Anglo-Egyptian Sudan].

Emp. J. exp. Agric. (janv. 1943), 11, 1-14, 5 fig.
C. R. Bull. An., Vol. VI, nº 9, sept., 2e partie.

DESINFECTION DE LA GRAINE DE COTON EN TEMPS DE GUERRE. (Cotton-seed désinfection in war-time.)

En raison de la pénurie de mercure au Soudan, la graine est débarrassée de *B. Malvacearum* par séjour de 48 h., en quatre fois, dans son poids d'eau courante.

A. S. Boughey.

Nature, London (10 janv. 1942), 149, 50-1.
C. R. Bull. An., Vol. V, nº 5, 2e partie.

EPAISSEUR DE LA COUCHE DE TERRE ARABLE ET DEVELOPPEMENT DU COTONNIER. (Surface soil thickness and cotton development.)

Expériences comparatives, réalisées au moyen d'apports de terre meuble, en divers points de champs, bien drainés ou non : influence favorable de ces apports sur la quantité de graines de coton produites.

A. Sreenivasan [I. Plant. Ind. Indore].

Nature, London (2 août 1941), 148, 144.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 5, 2e partie.

ROUISSAGE MICROBIEN DE L'ALFA BRUT A L'EAU DOUCE ET A LA TEMPERATURE ORDINAIRE.

Etude de divers rouissages effectués dans les conditions mêmes de la nature : eau douce de conduite, action des germes dans le milieu ambiant sans modification de la t° ni de la stagnation des bacs.

M. Beguet, J. Clastrier et J. Arnaud.

Arch. Inst. Pasteur Algérie (sept. 1942), 20, 231-4, 2 pl.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 9, sept., 1re partie.

DE L'UTILISATION COMME TEXTILE, APRES ROUISSAGE MICROBIEN, DE LAVATERA ERETICA L. (Famille des Malvacées.)

A partir de cette plante, très commune en Algérie, on obtient une filasse comparable au sisal ou un fil grossier pouvant servir à la fabrication de toile de sac ou d'emballage.

J. Arnaud.

Arch. Inst. Pasteur Algérie (sept. 1942), 20, 235.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 9, sept., 1re partie.

L'ANTHRACNOSE DES AGAVES.

Maladie due à *Colletotrichum agaves* : historique; description de la maladie; répartition géographique; réceptivité de la plante; influence des conditions de milieu; étude mycologique; traitement; espèces voisines; autres parasites de l'agave.

J Barthelet.

Ann. Epiphyties, 1942, 8, n° 2, 111-20.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 6, 2e partie.

LES MATIERES PREMIERES TEXTILES. (Die textilen Rohstoffe.)

Etude des soies d'origines diverses : soies des Bombyx, des Antherea, des Pachypasa et des Eucheira. Note sur les fibres minérales (amiante, verre, métaux).

H. Opitz.

Allg. Textil. Z. (juin 1943), 1, 71-3.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 1re partie.

FIBRES ARTIFICIELLES D'ALBUMINE.

Leur préparation à partir d'albumines végétales, notamment de celle du lupin.

Industr. text. (sept. 1943), 60, 181.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 1re partie.

LES FIBRES DU LIN DE JAVA. (Vlasvezel van Java.)

Considérations sur la production linière à Java. Techniques de culture. Qualité des produits. Utilisation.

W. Spoon.

Landbouwk. Tijdschr. (janv. 1944), 56, 15-9.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 6, 1re partie.

LES ASCLEPIAS TEXTILES.

Répartition géographique. Propriétés et usages des fibres. Bibliographie.

A. CHEVALIER.

Rev. Bot. appl. (avr.-mai-juin 1944), nos 272-273-274, 283-6.
C. R. Bull. An., Vol. VI, no 7, 2e partie.

PLANTES LATICIFERES

LA SELECTION DE L'HEVEA.

Détermination de l'ensemble des caractères qui concourent à la grande productivité, et à la bonne tenue de l'Hévéa, pendant la durée de son exploitation. Le rendement a été notablement augmenté en opérant la sélection par voie végétative et par voie générative.

M. FERRAND.

Rev. gén. Caoutchouc (mars 1944), 21, 45-9.
C. R. Bull. An., Vol. V, no 6, 2e partie.

LES MALADIES DE L'HEVEA AU CONGO BELGE.

Description des manifestations des maladies du tronc, des rameaux, des feuilles.

P. STANER.

Rev. Bot. appl. (juill.-août-sept. 1943), 23, 256-62.
C. R. Bull. An., Vol. V, no 4, 2e partie.

LA COAGULATION DU LATEX DU CAOUTCHOUC ET SON CONTROLE. (Coagulation of rubber Latex and its control.)

Contrôle de l'activité coagulante du fluosilicate de sodium par l'addition de sels qui diminuent sa solubilité ou sa vitesse d'hydrolyse.

D. F. TWISS et P. H. AMPHLETT [Birmingham].

J. Soc. chem. Ind. London (sept. 1940), 59, 202-6.
C. R. Bull. An., Vol. V, no 6, 1re partie.

LE TRAITEMENT ET L'ESSAI DU CAOUTCHOUC. (The treatment and testing of rubber.)

Rapide revue de l'historique du caoutchouc : types, évolution des procédés de traitement. Propriétés des caoutchoucs bruts et des produits finis. Mise au point des agents de traitement.

H. F. COTTON.

Engineering (4 avr. 1941), 151, 265-7.
C. R. Bull. An., Vol. V, no 5, 1re partie.

L'APPAREILLAGE. (INSTRUMENTATION.)

Revue des appareils modernes servant dans l'industrie du caoutchouc : contrôleur de cycles, thermocouples, pénétromètre, plastimètre, balance automatique, tube à rayons, etc.

G. P. BOSOMWORTH [Akron, Ohio].

Industr. Engng. chem. (Industr. Ed.) (mai 1941), 33, 568-74.
C. R. Bull. An., Vol. V, no 5, 1re partie.

DEVELOPPEMENTS MECANIQUES (Mechanical developments.)

Revue des appareils mécaniques modernes utilisés dans l'industrie du caoutchouc : déchiqueteurs, malaxeurs, calendres, etc. Description de la salle des broyeurs de l'avenir.

A. HALE [Ansonia Conn.].

Industr. Engng. chem. (Industr Ed.) (mai 1941), 33, 575-8.
C. R. Bull. An., Vol. V, no 5, 1re partie.

L'HYCAR OR. (Hycar Or.)

C'est un caoutchouc synthétique résistant aux essences, fabriqué par la Société Goodrich et vendu sous le nom Ameripol-Préparation; composition, principales constantes physiques; produit vulcanisé.

B. S. Garvey, A. E. Juve et D. E. Sauser.

Industr. Engng. chem. (Industr. Ed.) (mai 1941), 33, 602-6.

CONCENTRATION DU LATEX PAR CENTRIFUGATION.

1re partie. — Théorie de la séparation par centrifugation; description des appareils centrifuges et résultats obtenus.

Rev. gén. Caoutch. (juin 1943), 20, 121-6.

2e partie. — Description et essais comparatifs avec les centrifugeuses; Westfalia, Titan, Vicksen, Laval modèle L 1970 et Scharples; dépenses entraînées par la concentration.

J. H. Piddlesden.

C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 1re partie.

L'EUPHORBE BALSAMIFERE D'A. O. F. EST-ELLE UNE PLANTE A CAOUTCHOUC?

Recherches antérieures sur le latex de cette plante qui ne contient qu'une faible quantité de substance caoutchouteuse. Cependant l'emploi du coagulum dans les mélanges industriels et l'amélioration de la plante peuvent être envisagés.

J. Le Bras.

Rev. gén. Caoutch. (nov. 1943), 20, 221-3.
C. R. Bull. An., Vol. V, no 4, 1re partie.

L'EUPHORBE BASALMIFERE. ETUDE GENERALE DE LA PLANTE ET DE SON LATEX. POSSIBILITES D'APPLICATION.

Les conditions de récolte du latex et le traitement nécessaire du coagulum montrent que celui-ci ne peut fournir un produit utilisable comme caoutchouc. Mais la plante, son latex et les produits dérivés peuvent faire l'objet de recherches scientifiques intéressantes. D'autre part, le coagulum peut constituer un bon plastifiant pour caoutchoucs naturels, artificiels ou régénérés.

P. Compagnon.

Caoutch. (déc. 1943), 20, 243-8.
C. R. Bull. An., Vol. V no 4, 1re partie.

LE CAOUTCHOUC DANS LE MONDE.

Travail de vulgarisation par un journaliste connu sur l'histoire et l'industrie du caoutchouc. Les origines du caoutchouc, les étapes de sa fabrication. Les luttes économiques entre producteurs et utilisateurs. Renseignements sur le caoutchouc colonial français. De nombreuses anecdotes rendent cet ouvrage attrayant.

V. Forbin.

Paris, Payot, 1943, in-8o, 287 p., 50 fig.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 1re partie.

PLANTES A CAOUTCHOUC DE REMPLACEMENT. (Competitive rubber plants.)

Taraxacum officinale, Kok-saghyz de Russie (10 %), *Euphorbia Tirucalli, Carpodinus hirsuta, Ficus vogelii, Parthenium argentatum, Cryptostegia grandiflora, Funtumia elastica, Landolphia thollonii, Ficus elastica.*

G. Martin [London].

Nature, London (19 fév. 1944), 153, 212-5.
C. R. Bull. An., Vol. V, no 6, 2e partie.

PLANTES TANNANTES

RESISTANCE A L'USURE DE QUELQUES CUIRS POUR SEMELLES, TANNES PAR DES PRODUITS VEGETAUX. (Wearing quality of some vegetable-tanned sol leathers.)

Etude des différents produits tannants et des cuirs. Tests utilisés. Relation entre pourcentage de matières solubles, degré de tannage, fermeté et résistance à l'usure. Résultats, conclusions. Bibliographie.

R. B. Hobbs et R. A. Kronstadt.

J. Rest. nat. Bur. Standards (janv. 1945), 34, 33-51.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 9, sept., 1re partie.

RECHERCHES SUR DE NOUVEAUX TANNINS SYNTHETIQUES.

Résultats obtenus dans le contrôle et l'analyse chimiques, ainsi que dans des essais à l'échelle du laboratoire, exécutés avec une nouvelle série de tannins synthétiques par la station d'essais et école technique allemande pour l'industrie du cuir de Freiberg.

Rev. tech. industr. Cuir (15 janv. 1944), 37, 7-9.

NOTE SUR L'ANALYSE TANNIQUE QUANTITATIVE.

Rappel des principes qui ont présidé à l'élaboration de la méthode officielle actuelle (méthode américaine par agitation de 40 kum.). Cas de l'analyse tannique appliquée à des produits tannants autres que les tanins végétaux naturels, en particulier aux tanins synthétiques et aux extraits de cellulose sulfurique.

P. Chambard.

Doc. sci. tech. Industr. Cuir (janv. 1944), 3, 12-6.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 5, 1re partie.

L'ORGANISATION DE LA RECHERCHE DANS LES INDUSTRIES DU CUIR. — PROGRAMME DES PRINCIPAUX TRAVAUX, RECHERCHES ET ESSAIS INDUSTRIELS ET DE LABORATOIRE A EFFECTUER DANS LES INDUSTRIES DU CUIR, POUR AMELIORER LA QUALITE ET ABAISSER LE PRIX DE REVIENT.

Les travaux, recherches et essais concernant les branches suivantes : peaux en poils : tannerie de peaux à dessus; tannerie des cuirs à semelle et de gros cuirs de tannage végétal; extraits tannants, matières tannantes, tannins synthétiques de remplacement; fabriques de chaussures et machines pour chaussures; succédanés et produits de remplacement du cuir (semelles bois).

U. J. Thuau.

Doc. Sci. techn. Industr. Cuir (janv. 1944), 3, 8-12.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 5, 1re partie.

PLANTES A EPICES

L'ACTION D'UNE BETA-GLUCOSIDASE AU COURS DE LA PREPARATION DE LA VANILLE.

Les gousses mûres de vanille ont peu ou point d'arome avant leur préparation. Les qualités aromatiques se développent au cours des transformations s'opérant pendant le traitement.

La distribution de la glucovanilline et d'une Béta-glucosidase dans la gousse et l'effet de la maturité sur la quantité de glucosidase ont été déterminés. Une préparation de la Béta-glucosidase a été faite et son activité suivie dans les gousses, pendant les premiers stades de la préparation.

E. Arana Francisca.

Action of a β-Glucosidase in the Curing of Vanilla. Reprinted from Food Research, 1943, Vol. VIII, n° 4, pp. 343-351, 2 fig.

RECHERCHES CHIMIQUES AU COURS DE LA PREPARATION DE LA VANILLE.

Les recherches avaient pour but de déterminer la meilleure manière de préparer la vanille du commerce. 14 combinaisons de traitements furent étudiées et chacune d'elles fut répétée quatre fois. Les facteurs ayant servi de base aux évaluations des diverses méthodes furent : le nombre de gousses fendues, le temps requis pour la transpiration et le séchage, le développement des moisissures, la teneur en vanilline, l'importance du phénol. En outre, les échantillons furent jugés d'après l'arome, la cristallisation, la couleur et la flexibilité.

E. ARANA FRANCISCA.

Vanilla Curing and its Chemistry. Federal Experiment Station of the U. S. Department of Agriculture, Mayaguez, Puerto Rico, Bull. nº 42, 17 p., 6 fig. U. S. Government Printing Office, Washington 25, D. C.

LA DETERMINATION ET LA SIGNIFICATION DES PHENOLS DES EXTRAITS DE VANILLE.

La teneur en vanilline n'est pas un indice de la valeur aromatique de la vanille. D'autres substances contribuent à la formation du parfum. Au laboratoire pour la recherche des enzymes, des essais furent entrepris afin de connaître les quantités de phénol existant dans les gousses de vanille, pendant toute la durée de la préparation. Les analyses ont démontré qu'il y a une corrélation entre la qualité de la vanille et la teneur en phénol. La méthode décrite permettant de déterminer l'importance des phénols fut développée premièrement, afin de suivre les changements chimiques se produisant au cours de la préparation.

A. K. BALLS et E. ARANA FRANCISCA.

Determination and significance of Phenols in Vanilla extract. Reprinted from *Journal of the Association of Chemists*, May, 1941, pp. 507 à 512.

ETUDE DE DEUX VARIETES AFRICAINES DE POIVRE DE REMPLACEMENT : « GRAINS DE PARADIS » ET « POIVRE DES NEGRES ». (KANI.)

Etude morphologique des graines d'*Amomum melegueta* (grains de Paradis ou poivre de Guinée) originaires de l'Afrique occidentale et d'une variété de *Xylopia* (*X. aethiopica*). Ces graines, broyées, peuvent remplacer le poivre.

C. GRIEBEL.

Z. Untersuch. Lebensmitt. (mai 1943), 85, 426-36.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nºs 11-12, 2e partie.

LE MANQUE D'HUILE DE LAVANDE. (Shortage of lavender oil)

Approvisionnement possible grâce aux récoltes dans le Kenya, en Australie et au Portugal.

H. S. REDGROVE.

Nature, London (31 août 1940), 146, 304.
C. R. Bull. An., Vol. V, nº 5, 1re partie.

LE TRAITEMENT DE LA VANILLE. (The curing of vanilla.)

Les méthodes traditionnelles de traitement tendent à favoriser le dégagement de CO_2 par les tissus des gousses; leur refroidissement produit le phénomène contraire. Existence d'une peroxydase. La vanilline serait un produit intermédiaire dans l'élaboration de l'arôme désiré.

A. K. BALLS et F. E. ARANA.

Industr. engng. Chem. (Industr. Ed.) (août 1941), 33, 1073-5.
C. R. Bull. An., Vol. V, nº 4, 2e partie.

PLANTES FRUITIERES

LA BANANE EN AMERIQUE CENTRALE. — I. CULTURE (The banana in Central America. — I. Cultivation).

Technique générale de la culture de la banane « Gros Michel ». Avantages de l'arrosage en pluie : dispositifs employés.

C. W. WARDLAW [U. Manchester].

Nature, Lond. (15 mars 1941), 141, 313-16.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 5, 2e partie.

LA BANANE EN AMERIQUE CENTRALE. — I. CULTURE (The banana in Central America. — I. Cultivation).

Conditions d'établissement des plantations. Nouvelles techniques d'irrigation. Maladies de la banane; leurs traitements.

C. W. WARDLAW [U. Manchester].

Nature, Lond. (15 mars 1941), 147, 313-6, 3 fig.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 6, 2e partie.

LA BANANE EN AMERIQUE CENTRALE. — II. LA LUTTE CONTRE LA MALADIE DES FEUILLES A CERCOSPORA. (The banana in Central America. — II. The Control of C. leaf disease.)

Mise au point d'une méthode de pulvérisation en grand de bouillie bordelaise, par un avion équipé spécialement, ou par des lances partant du sol.

C. W. WARDLAW [U. Manchester].

Nature, Lond. (22 mars 1941), 147, 344-9.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 5, 2e partie.

LA BANANE EN AMERIQUE CENTRALE. — III. LA MALADIE DE PANAMA, A FUSARIUM OXYSPORUM CUBENSE. (The banana in Central America. — III. Panama disease.)

Tentatives infructueuses de créer des hybrides résistants. La propagation du champignon est encore mal connue, un des moyens de lutte est l'inondation des cultures. Les ravages causés par la maladie sont considérables.

C. W. WARDLAW [U. Manchester].

Nature, Lond. (29 mars 1941), 147, 380-1.
C. R. Bull. An., Vol. V., n° 5, 2e partie.

ETATS DU SOL INFLUENÇANT LA PRODUCTION DE PERITHECES PAR LE CHAMPIGNON PARASITE DU BANANIER: CERCOSPORA MUSAE. (Soil conditions affecting production of perithicia in Banana leaf spot disease.)

Les périthèces se forment normalement entre août et janvier; ils apparaissent toute l'année chez les bananiers qui croissent sur des sols très acides (pH 4 à 4,75); la lutte contre le parasite en est rendue plus difficile.

A. F. DUFTON [Hunton Bridge, Hertfordshire].

Nature, Lond. (13 fév. 1943), 151, 199.
C. R. Bull. An., Vol. V., n° 5, 2e partie.

CONTRIBUTION A L'HISTOIRE DE L'INTRODUCTION DES BANANES EN FRANCE ET A L'HISTORIQUE DE LA CULTURE BANANIERE DANS LES COLONIES FRANÇAISES.

Débuts de l'importation en France. Origines de la culture bananière en Guinée française. Début de la culture des bananes d'exportation aux Antilles françaises. Avenir.

A. CHEVALIER.

Rev. Bot. appl. (avr.-mai-juin 1944), nos 272-273-274, 116-27.
C. R. Bull. An., Vol. VI, no 9, sept., 2e partie.

NOUVELLES NOTES SUR LE DOSAGE DE L'ACIDE ASCORBIQUE ET DE L'ANHYDRIDE SULFUREUX DANS LES JUS DE FRUITS. (Further notes on the determination of ascorbic acid and sulphurdioxide in fruit juice.)

Titrage direct, méthode de séparation, concentration en sucre. Sensibilité de la méthode à SO_2.

H. F. W. KIRKPATRICK [Ware].

J. Soc. chem. Ind., Lond. (nov. 1941), 60, 298-99.
C. R. Bull. An., Vol. V, no 6, 2e partie.

NOIRCISSEMENT NON ENZYMATIQUE DES FRUITS ET DES PRODUITS A BASE DE FRUITS. (Nonenzymatic darkening of fruits and fruit products).

On a pu isoler à partir d'abricots séchés, noircis à la suite d'un processus non enzymatique, un composé noir représentant 5 à 7% de la masse. Il s'agit probablement d'un dérivé de l'acide aspartique. Propriétés identiques de composés synthétiques isolés de mélanges acide aspartique-sucre.

C. A. WEAST et G. MACKINNEY.

Industr. Ed. engng. chem. (Industr. Ed.) (nov. 1941), 33, 1408-12.
C. R. Bull. An., Vol. V, no 4, 2e partie.

PREPARATION ET CONSERVATION DE JUS DE FRUITS ET DE LEGUMES. (Fruit and vegetable juice preparation and preservation.)

Développement de l'industrie des jus de fruits et légumes dans les dix dernières années. Procédés de stérilisation et conditions de température et de pH permettant d'obtenir, à la plus basse t° possible, des produits stériles.

D. K. TRESSLER, C. S. PEDERSON et H. G. BEATTIE.

Industr. engng. chem. (Industr. Ed.) (janv. 1943), 35, 96-100.
C. R. Bull. An., Vol. VI, no 9, sept., 2e partie.

L'ORIGINE GEOGRAPHIQUE DES AURANTIACEES (Agrumes) CULTIVEES ET LES ETAPES DE LEUR AMELIORATION SPECIALEMENT EN INDOCHINE

D'après les travaux de Guillaumain, Iwingle et surtout T. Tanaka et les observations de l'auteur.

A. CHEVALIER.

Rev. Bot. appl. (janv.-fév.-mars 1943), 23, 15-25.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 2e partie.

FRUITS TROPICAUX ET SUBTROPICAUX D'IMPORTANCE SECONDAIRE.

Mise au point des connaissances actuelles sur les principaux aspects de la culture tropicale et subtropicale de l'Avocatier.

J. F. LEROY.

Rev. Bot. appl. (janv.-fév.-mars), 24, 34-50.
C. R. Bull. An., Vol. VI, no 9, sept., 2e partie.

DESHYDRATATION DES FRUITS ET LEGUMES (Deshydratation of fruits and vegetables).

Traitements préalables et procédés de déshydratation des fruits et légumes, assurant l'altération minimum des produits; conservation des vitamines, inhibition de l'action des enzymes.

W. V. Cruess.

Industr. engng. chem. (Industr. Ed.) (janv. 1943), 35, 53-61.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 9, sept., 2e partie.

LA FREQUENCE DE LA POLYEMBRYONNIE CHEZ VINGT VARIETES DE MANGUIERS.

Commentaire d'un tableau renseignant le nombre et le pourcentage de 7,880 semis de manguiers de vingt variétés qui étaient : a) polyembryonniques; b) à tiges uniques, non ramifiés sous le sol; c) à tiges uniques, ramifiés sous le sol.

L. Claud Horn.

The Frequency of Polyembriony in twenty varieties of Mango. Tiré à part des *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, Vol. XLII, 1943, pp. 118 à 120, 1 tabl., 2 fig.

RECHERCHES CONCERNANT LES ENNEMIS DES CITRUS A LA JAMAIQUE.

Etude déterminant l'étendue des dommages causés aux Citrus par des coléoptères du genre *Prepodes* et suggérant les mesures permettant de combattre le mal.

R. G. Fennah.

Citrus Pests Investigations. Report on a visit to Jamaïca in November 9140. *Bulletin* n° 30, Department of Science and Agriculture, Jamaïca, Kingston, 1941, 8 p., 1 fig.

LA FABRICATION DU JUS D'ORANGE. EFFET DE LA TEMPERATURE D'EMMAGASINAGE SUR LA QUALITE DU JUS EN BOUTEILLE. (Processing of orange juice. Effect of storage temperature on quality factors of bottled juice).

Il est nécessaire de pasteuriser le jus d'orange à haute t° et de le conserver ensuite au froid pour éviter des modifications défavorables dans la composition, l'aspect et le goût.

H. J. Loeffler.

Industr. engng. chem. (Industr. Ed.) (oct. 1941), 33, 1308-14.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 4, 2e partie.

OBSERVATIONS SUR LES AGRUMES D'INDOCHINE.

Cédratiers, orangers, pamplemoussiers, mandariniers et citronniers.

E. Poilane.

Rev. Bot. appl. (janv.-fév.-mars 1943), 23, 36-7.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 2e partie.

LES FRUITS TROPICAUX ET SUBTROPICAUX D'IMPORTANCE SECONDAIRE.

Manguier, papayer, litchis, mangoustanier, goyavier, chérimolier. Origines, répartition géographique, morphologie et biologie florales, variétés, rendement, conservation et transport, maladies. Bibliographie.

J. F. Leroy.

Rev. Bot. appl. (avr.-mai-juin 1944), 24, 172-22.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 11, nov., 2e partie du C.N.R.S., p. 799.

LE JUJUBIER.

L'auteur étudie les caractères morphologiques, les exigences écologiques, les variétés, les modes de multiplication de cet arbre originaire de Chine ainsi que les soins de culture à lui apporter et l'utilisation de ses fruits, spécialement recherchés pour la confiserie.

V. A. Evreinoff.

Rev. hort., Paris (juill.-août 1945), 29, 231-3.
C. R. Bull. An., Vol. VI, n° 11, nov., 2e partie du C.N.R.S., p. 780.

EXISTENCE D'UNE SEULE VARIETE DE MANGOUSTAN CULTIVE EXPLIQUEE PAR LE MECANISME ASEXUE DE FORMATION DES « GRAINES ». (Existence of only one variety of cultivated Mangosteen explained by asexually formed « seed »).

Garcinia mangostana est caractérisée par une absence complète de fleurs mâles; il n'y a aucune production de pollen; le fruit est en réalité un tubercule hypocolyte; cette particularité de la reproduction a pour conséquence l'existence, dans les différentes aires de distribution, d'une seule variété.

C. L. Horn [Puerto Rico].

Science, N.-Y. (13 sept. 1940), 92, 237-8.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 4, 2e partie.

LE DOSAGE DE L'ACIDE ASCORBIQUE ET DE L'ANHYDRIDE SULFUREUX DANS LES JUS DE FRUITS. (The determination of ascorbic acid and sulphurdioxide in fruit juices)

Pas de couleur gênante dans le dosage direct de la vitamine C par l'iode ou le dichlorophénol-indophénol. SO_2 ne gêne pas dans ce dernier, mais est une importante cause d'erreur dans la méthode à l'iode. Aucune correction possible, sauf si le seul ose présent est le saccharose.

Technique iodométrique.

H. F. W. Kirkpatrick [Ware].

J. Soc. chem Ind., Lond. (août 1941), 60, 226-9.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 6, 2e partie.

LA DESSICCATION DES LEGUMES. I. LE CHOU. (The drying of vegetables. I. Cabbage).

Méthodes de production aboutissant à des produits de haute qualité culinaire et nutritive et conservant ces qualités lors du magasinage. On s'applique à conserver intactes la couleur et la teneur en acide ascorbique.

R. J. L. Allen, J. Barker et L. W. Mapson [Cambridge].

Soc. chem. Ind., Lond. (oct. 1943), 62, 145-60.
C. R. Bull. An., Vol. V, n° 4, 2e partie.

CULTURE SIMPLE ET PRODUCTIVITE ENORME DE LA COURGE DE SIAM.

Procédé de culture propre à l'auteur.

A. Clercrenaud.

Rev. hort. (10 sept. 1943), 113, 348.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 2e partie.

A PROPOS DU GREVILLEA ASPLENIFOLIA.

Protéacée de la Nouvelle Galles du Sud, cultivée notamment à Antibes et au golfe Juan comme élément d'accompagnement des fleurs dans les compositions d'art floral.

E. Vautrin.

Rev. hort. (10 sept. 1943), 115, 347-8.
C. R. Bull. An., Vol. IV, nos 11-12, 2e partie.

Publications de la Direction Générale de l'Agriculture du Ministère des Colonies

(S'adresser à la Direction Générale de l'Agriculture du Ministère des Colonies, 7, Place Royale, Bruxelles.)

Compte chèques postaux nº 9123 du Ministère des Colonies, à Bruxelles.

Adriaens, L. — *Les Oléagineux du Congo belge.* — 250 pages, 27 fig. (1943). Prix: 40 francs.

Belot, R.-M. — *La sériciculture au Congo belge.* — 148 pages, 65 fig. (1938). Prix: 15 francs.

Brédo, H.-J. — *Catalogue des principaux insectes et nématodes parasites des caféiers au Congo belge.* — 44 pages, 33 fig. (1939). Prix: 6 francs.

La lutte internationale contre les sauterelles. — 15 pages (1945). Prix: 5 francs.

Brems, H. — *Vergelijkende studie aangaande de waarde van twee ontginningsmethodes.* — 24 blz., 9 fig. (1942). Prijs: 10 frank.

Claessens, J. — *Du Lac Albert au Lac Kivu à travers les hautes régions montagneuses longeant la frontière orientale de la Colonie.* — 56 pages, 49 fig. (1929). Prix: 10 francs.

Conrotte, L. — *Technique générale d'une plantation de palmiers Elaeis au Congo belge.* — 44 pages, 8 fig. (1935). Prix: 6 francs.

De Groof, G. — *Conservation des sols congolais et Politique agricole.* — 19 pages (1944). Prix. 6 francs.

de Laveleye, R. — *Rapport de prospection au Kundelungu.* — 16 pages, 12 fig (1929). Prix: 3 francs

De Saeger, H. — *Les Apantèles, Hyménoptères Braconides, parasites de Lépidoptères.* — 56 pages, 9 fig. (1942). Prix: 15 francs.

De Wildeman, E. — *Mission forestière et agricole du Comte Jacques de Briey au Mayumbe.* — 468 pages, 15 planches, 63 fig. (1920). Prix: 25 francs.

Duchesne, Fl. — *Les Essences forestières du Congo belge: leurs dénominations indigènes.* — 265 pages. (1938). Prix: 30 francs.

Duren, A., Gillet, H., Huet, M. et **Poll, M.** — *La pêche en eau douce au Congo belge.* — 52 pages, 31 fig. (1943). Prix: 20 francs.

Everaerts, E. — *Monographie Agricole du Ruanda-Urundi.* — 88 pages, 32 fig (1939). Prix: 8 francs.

Fallon (Baron F.) et **Tilemans, E.** — *Quelques Légumineuses insecticides.* — 82 pages, 7 fig. (1941). Prix: 10 francs.

Frison, Ed. — *De la présence de corpuscules siliceux dans les bois tropicaux en général, et en particulier dans le bois du* Parinari glabra OLIV. *et du* Dialium Klainei PIERRE. *Utilisation de ces bois en construction maritime.* — 15 pages, 14 fig. (1942). Prix: 10 francs.

La production éventuelle de pâtes à papier au Congo belge. — 22 pages, 12 fig. 15 francs.

Gasthuys, P. — *Exploitation des palmeraies naturelles au moyen d'appareils à bras.* — 32 pages, 21 fig. (1932). Prix: 6 francs.

Les Parcs Nationaux du Congo belge. — 28 pages, 20 fig., 2 cartes. (1937). Prix: 8 francs.

Réseau météorologique du Congo belge. Guide pratique à l'usage des observateurs. — 52 pages, 19 fig. (1939). Prix: 5 francs.

Germain, R. — *Note sur les premiers stades de la reforestation naturelle des savanes du Bas-Congo.* — 10 pages. (1945). Prix: 4 francs.

Hacquart, A. — *L' « Imperial Institute »*. — 13 pages. (1945). Prix: 4 francs.

Harroy, J.-P. — *Les Parcs Nationaux du Congo belge en 1939 et 1940.* — 44 pages, 9 fig., 1 carte hors-texte. (1941). Prix: 15 francs.

Hegh, E. — *Les Tsé-tsés. — Généralités, Anatomie, Systématique, Reproduction, Gîtes à pupes, Ennemis prédateurs et Parasites.* — 742 pages, 327 fig., 15 planches en couleurs. (1929). Prix: 300 francs (60 belgas).

Les moustiques. — 244 pages, 105 fig. (Réimpression de l'édition de 1921). (1927). Prix: 35 francs.

Les termites. — 36 pages, 32 fig. Prix: 3 francs

Heyse, T. — *Le régime des cessions et concessions de terres agricoles et forestières au Congo belge.* — 35 pages. (1939). Prix: 6 francs.

Humblet, P. — *La régénération par le reboisement des terres épuisées du Bas-Congo.* — 30 pages. (1944). Prix: 8 francs.

Aménagement des forêts climatiques tropicales au Mayumbe. — 74 pages. (1946). Prix : 10 francs.

Jernander, J. — *Pratique de la préparation des fibres et conseils pour la propagande.* — 13 pages, 12 fig. (1939). Prix: 4 francs.

Leplae, E. — *Exploitation d'une ferme au Katanga et dans les régions élevées du Congo belge.* — 214 pages, 1 carte, 73 fig. (1921). Prix: 15 francs.

La question agricole au Congo belge. Rapport présenté au Comité permanent du Congrès colonial. — 142 pages. (1924). Prix: 10 francs.

Uitbating eener hoeve van 200 hectaren in Lomami. — 68 blz., 59 pl. (1928). Prijs: 10 frank.

Les grands animaux de chasse du Congo belge. — 144 pages, 81 fig. (1933). Prix: 10 francs.

Organisation et exploitation des élevages au Congo belge: I. *Bêtes bovines.* — 500 pages, 123 fig. Deuxième édition, comprenant le traitement des maladies du bétail des tropiques, par L. Tobback. (1933). Prix: 35 francs (épuisé). (Cet ouvrage sera réédité aussitôt que possible.)

II. *Les Moutons.* — 112 pages, 48 fig. (1930). Prix: 20 francs.

III. *Elevage de chèvres laitières au Congo.* — 56 pages, 17 fig. (1937). Prix: 10 fr.

Meunier (Dr A.). — (Mémoires scientifiques). — *L'appareil laticifère des caoutchoutiers.* — 51 pages in-4°, 8 planches donnant 92 dessins morphologiques. (1912). Prix: 30 francs.

Michel, E. — *La météorologie au Congo belge.* — 35 pages, 1 carte (1939). Prix: 5 francs.

Miny, P. — *Rapport d'un voyage au Mayumbe.* — 33 pages, 10 fig. (1926). Prix: 5 francs.

La culture du cacaoyer au Congo belge. — 59 pages, 10 fig. (1942). Prix: 20 fr.

Nannan, A. — *Rapport d'un voyage de prospection agricole au Nepoko.* — 19 pages, 20 fig. (1925). Prix: 5 francs.

Nuttall, H.-F. — *Les tiques du Congo belge et les maladies qu'elles transmettent.* — 52 pages, 48 fig. (Réimpression de l'édition de 1916). Prix: 10 francs.

Opsomer, J.-E. — *La culture du kapokier à Java avec quelques notes sur sa culture dans d'autres régions.* — 92 pages, 30 fig. (1932). Prix: 15 francs.

La mise en valeur des terrains soumis aux crues des rivières. — 13 pages, 5 fig. (1942). Prix: 10 francs.

Pynaert, L. — *La culture de l'ananas en Floride.* — 32 pages, 17 fig. (1925). Prix: 5 francs.

Le sorgho. — 72 pages, 40 fig. (1932). Prix: 10 francs.

Le manioc. — 80 pages, 13 fig. (1928). Prix: 15 francs.

Les Aleurites, producteurs d'huile de bois ou de tung. — 36 pages, 11 fig. (1936). Prix: 6 francs.

Le Jardin Colonial de Laeken. — 22 pages. (1945). Prix: 6 francs.

Robyns, W. — *L'étude de la flore du Congo belge.* — 16 pages (1927). Prix: 3 francs.

Flore agrostologique du Congo belge et du Ruanda-Urundi. — I. *Maydées et Andropogonées.* — 228 pages, 18 planches, 8 fig. (1929). Prix: 50 francs

II. *Panicées.* — 386 pages, 36 planches. (1934). Prix: 70 francs.

Les graminées fourragères du Congo belge et l'amélioration des pâturages naturels. — 20 pages, 8 fig. (1931). Prix: 5 francs.

Rossignol, C. — *Le reboisement dans la zone montagneuse du Congo oriental.* — 70 pages, 37 fig. (1942). Prix: 30 francs.

Schoofs, M. — *La préparation du caoutchouc en Extrême-Orient* — 85 pages, 32 fig. (1944). Prix: 20 francs.

Sladden, G.-E. — *La taille du caféier.* — 24 pages, 29 fig. (1933). Prix: 5 francs.

Le Stephanoderes Hampei Ferr. — 56 pages, 13 fig. (1934). Prix: 8 francs.

La taille du caféier arabica. — 34 pages, 44 fig. (1939). Prix: 6 francs.

Staner, P. — *Les Acajous du Congo belge.* — 83 pages, 32 fig. (1943). Prix: 20 fr

Steyaert, R. L. — *Etude du shedding en rapport avec la « frisolée » du cotonnier* — 48 pages, 18 fig. et diagrammes. (1935). Prix: 6 francs.

Stoffels, E.-H.-J. — *La culture du Pyrèthre au Kivu.* — 16 pages, 5 fig. (1941). Prix: 3 francs.

Tilemans, E. — *Les insecticides organiques chlorés.* — 21 pages. (1945). Prix: 6 francs.

Thomas, R. — *Les limites climatiques de la cuvette congolaise et le système forestier Bantou, envisagés sous l'angle de la protection de la forêt.* — 16 pages, 1 carte hors texte (1942). Prix: 10 francs.

A propos de l'indice d'aridité. — *17 pages, 1 carte. (1944). Prix: 8 francs.*

Tobback, L. — *L'inspection des viandes au Congo belge.* — 89 pages, 9 fig. (1945). Prix: 15 francs.

Tondeur, G. — *Où en est la question forestière au Congo.* — 61 pages, 11 fig. (1938). Prix: 10 francs

Monographie forestière du Chlorophora excelsa BENTH et HOOK. — 38 pages, 10 fig., 1 planche en couleurs. (1939). Prix: 6 francs.

Van den Abeele, M. — *Note sur la culture de l'hévéa aux Indes néerlandaises, en Malaisie et à Ceylan.* — 48 pages, 19 fig. (1938). Prix: 8 francs.

La culture du Théier. — 52 pages, 12 fig. (1942). Prix: 20 francs.

Vandenplas, A. — *La Pluie au Congo belge.* — 132 pages, 19 fig., 14 cartes hors texte. (1943). Prix: 20 francs.

Vandenput, R. — *Notes sur les principales cultures du Congo belge.* — 156 pages, 128 fig., 20 planches et 1 carte. (1939). Prix: 30 francs.

Nota's over de voornaamste cultures in Belgisch-Congo. — 156 blz., 128 bd., 20 pl. en 1 kaart (1939). Prijs: 30 frank.

Vanderyst, H. (R. P.). — *Les Tabanidés hémophages au Congo belge.* — 26 pages, 4 fig. (1929). Prix: fr. 7.50.

Van Saceghem. — *Les maladies de la volaille au Congo et leur traitement.* — 48 pages, 6 fig. (1931). Prix: 6 francs.

Vrydagh, G. M. — *Le problème du* Lyctus brunneus, *agent de la piqûre du bois au Congo belge.* — 40 pages (1946). Prix: 8 francs.

Waegemans, G. et De Leenheer, L. — *Détermination des « bases échangeables » et leur répartition dans quelques sols de la vallée de la Lufira (Katanga).* — 24 pages (1946). Prix: 7 francs.

Wilbaux, R. — *Les besoins du palmier à huile en matières nutritives.* — 15 pages (1937). Prix: 5 francs.

* * *

Quelques plantes oléagineuses du Congo belge. — 154 pages, 15 fig. (1929). Prix: 10 francs.

Table générale des matières des années 1910 à 1945 du « Bulletin Agricole du Congo Belge ». — 100 pages. Prix: 15 francs.

L'Agriculture du Congo belge en 1935. — 44 pages, 29 fig. (1936). Prix: 6 francs

Les Hauts Plateaux du Marungu, région de colonisation européenne. — 36 pages, 28 fig. (1937). Prix: 6 francs.

Catalogue des plantes cultivées au Jardin colonial de Laeken. — 47 pages. (1937). Prix: 5 francs.

Le Coton au Congo belge. Culture du cotonnier et Industrie de la graine et de ses sous-produits. — 107 pages, 16 fig. (1941). Prix: 25 francs.

Le Pyrèthre. Conseils aux planteurs. — 16 pages. (1945). Prix: 4 francs.

TRACTS PUBLIES PAR LA DIRECTION GENERALE DE L'AGRICULTURE DU MINISTERE DES COLONIES

7, Place Royale — Bruxelles

N° 1. — **Le Pyrèthre.** (1 franc) (épuisé).
N° 2. — **Le Ricin.** (1 fr.).
N° 3. — **L'Arachide,** par R. Vandenput. (1 fr.).
N° 4. — **Le Géranium rosat,** par A. Hacquart. (1 fr.).
N° 5. — **La culture des arbres fruitiers au Kenya.** (1 fr.).
N° 6. — **Les Graminées à parfum,** par A. Hacquart. (1 fr.).
N° 7. — **Les essences de Citrus,** par A. Hacquart. (1 fr.).
N° 8. — **Le Tabac,** par R. Vandenput. (1 fr.) (épuisé)
N° 9. — **Le Fumier artificiel.** (1 fr.).
N° 10. — **Le Gingembre,** par le Baron F. Fallon.
N° 11. — **Autopsies,** par L. Tobback. (5 fr.).
N° 12. — **Les Tiques et les moyens de les combattre,** par L. Tobback. (1 fr.).
N° 13. — **Les Moustiques,** par E. Hegh. (1 fr.) (en réimpression).
N° 14. — **Les Blattes, Cafards ou Cancrelats,** par E. Hegh. (1 fr.).
N° 15. — **L'Erosion du sol,** par G. Tondeur. (3 fr.).
N° 16. — **Récolte, préparation et emballage de la cire d'abeilles en vue de l'exportation,** par E. Michel. (2 fr.).
N° 17. — **Le Kapok,** par R. Vandenput. (1 fr.).
N° 18. — **Note sur la culture du palmier à huile,** par L. Dubois. (1 fr.).
N° 19. — **Note sur la culture de l'Hévéa,** par L. Dubois et E. Collart (1 fr.).
N° 20. — **Les Jus de fruit** (1 fr.).
N° 21. — **Le Soja,** par le Baron F. Fallon. (5 fr.).
N° 22. — **Le Jardin légumier des agglomérations urbaines au Congo,** par L. Pynaert. (5 fr.).
N° 23. — **Le Verger du colon,** par L. Pynaert. (5 fr.).
N° 24. — **L'Urena Lobaco,** par G. De Groof.
N° 25. — **Meilleures méthodes pour préparer et servir les légumes frais.** (Prix : 3 fr.) (sous presse).

Publications de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge (Inéac).

S'adresser à l'Institut (Inéac), 12, rue aux Laines, Bruxelles.
Compte chèques postaux n° 8737.

SERIE SCIENTIFIQUE

N° 1. *Les essences forestières des régions montagneuses du Congo oriental,* par J. LEBRUN. — 264 pp., 28 fig., 18 pl., 25 francs (1935). (Epuisé.)

N° 2. *Un parasite naturel du* Stephanoderes. *Le* Beauveria bassiana *(Bals.) Vuillemin,* par R.-L. STEYAERT. — 46 pp., 16 fig., 5 francs (1935).

N° 3. *Etat sanitaire de quelques palmeraies de la province de Coquilhatville,* par J. GHESQUIERE. — 40 pp., 4 francs. (1935).

N° 4. *Quelques plantes congolaises à fruits comestibles,* par le Dr P. STANER. — 56 pp., 9 fig., 9 francs (1935).

N° 5. *Introduction à la biologie florale du palmier à huile,* par A. BEIRNAERT. — 42 pp., 28 fig., 12 francs (1935).

N° 6. *La brûlure des caféiers,* par F. JURION. — 28 pp., 30 fig., 8 francs (1936).

N° 7. *Etude des facteurs météorologiques régissant la pullulation du* Rhizoctonia solani *Kuhn sur le cotonnier,* par R.-L. STEYAERT. — 27 pp., 3 fig., 6 francs (1936).

N° 8. *Observations relatives à quelques insectes attaquant le caféier,* par J.-V. LEROY. — 30 pp., 9 fig., 10 francs (1936).

N° 9. *Le port et la pathologie du cotonnier. Influence des facteurs météorologiques,* par R.-L. STEYAERT. — 32 pp., 11 fig., 17 tabl., 15 francs (1936).

N° 10. *Observations relatives à quelques hémiptères du cotonnier,* par J.-V. LEROY. — 20 pp., 18 pl., 9 fig., 35 francs (1936).

N° 11. *La sélection du caféier Arabica à la Station de Mulungu (premières communications),* par E. STOFFELS. — 41 pp., 22 fig., 12 francs (1936).

N° 12. *Recherches sur la « Méthodique » de l'amélioration du riz à Yangambi. I. La technique des essais,* par J.-E. OPSOMER. — 25 pp., 2 fig., 15 tabl., 15 francs (1937).

N° 13. *Présence du* Scleroscopa Maydis *(Rac.) Palm* (S. javanica *Palm) au Congo belge,* par R.-L. STEYAERT. — 16 pp., 1 pl., 5 francs (1937).

N° 14. *Notes techniques sur la conduite des essais avec plantes annuelles et l'analyse des résultats,* par J.-E. OPSOMER. — 79 pp., 16 fig., 20 francs (1937).

N° 15. *Recherches sur la « Méthodique » de l'amélioration du riz à Yangambi. — II. — Etudes de biologie florale. Essais d'hybridation,* par J.-E. OPSOMER. — 39 pp., 7 fig., 10 francs (1938).

N° 16. *La sélection du cotonnier pour la résistance aux Stigmatomycoses,* par R.-L. STEYAERT. — 29 pp., 10 tabl., 8 fig., 9 francs (1939).

N° 17. *Observations préliminaires sur la morphologie des plantules forestières au Congo belge,* par G. GILBERT. — 28 pp., 7 fig., 10 francs (1939).

N° 18. *Notes sur deux conditions pathologiques de l'*Elaeis guineensis par R.-L. STEYAERT. — 13 pp., 5 fig., 4 francs (1939).

N° 19. *Observations sur la maladie verruqueuse des fruits du caféier,* par F. HENDRICKX. — 11 pp., 1 fig., 3 francs (1939).

N° 20. *Réaction de la microflore du sol aux feux de brousse. Essai préliminaire exécuté dans la région de Kisantu,* par P. HENRARD. — 23 pp., 6 francs (1939).

N° 21. *La « rosette » de l'arachide. Recherches sur les vecteurs possibles de la maladie,* par D. SOYER. — 23 pp., 7 fig., 11 francs (1939).

N° 22. *Observations sur les variations de la concentration du Latex* in situ *par la Microméthode de la Goutte de Latex,* par M. FERRAND. — 33 pp., 1 fig. et diagrammes, 12 francs (1941).

N° 23. *Contribution à la biologie florale du maïs. Sa pollinisation libre et sa pollinisation contrôlée en Afrique centrale,* par W. WOUTERS. — 51 pp., 11 fig., 14 francs (1941).

N° 24. *Contribution à l'étude de l'hétérosis chez le riz,* par J.-E. OPSOMER. — 30 pp., 1 fig., 12 francs (1942).

N° 24*bis* *Etude sur la biologie de Dysdercus superstitiosus*, F. (Hemiptera), par J. VRYDAGH. — 19 pp., 10 tabl., 15 francs (1941). (Imprimé en Afrique.)

N° 25. *Introduction à l'étude minéralogique des sols du Congo belge*, par L. DE LEENHEER. — 45 pp., 4 fig. 15 francs (1944).

N° 25*bis* *La sélection du caféier arabica à la Station de Mulungu* (Deuxième communication), par E. STOFFELS. — 72 pp., 11 fig., 30 tabl., 50 francs (1942). (Imprimé en Afrique.)

N° 26. *Les Antestia spp. au Kivu*, par F.-L. HENDRICKX, P.-C. LEFEVRE et J.-V. LEROY. — 59 pp., 9 fig., 5 graph., 50 francs (1942). (Imprimé en Afrique.)

N° 27. *Contribution à l'étude génétique et biométrique de variétés d'Elaeis guineensis Jacquin.* (Communication n° 4 sur le palmier à huile), par A. BEIRNAERT et R. VANDERWEYEN. — 100 pp., 9 fig., 34 tabl., 60 francs (1941). (Imprimé en Afrique.)

N° 28. *Etude de l'acariose du cotonnier, causée par Memitarsonemus Latus (Banks) au Congo belge*, par J. VRYDAGH. — 25 pp., 6 fig., 20 francs (1942). (Imprimé en (Afrique.)

N° 29. *Miride du cotonnier. Creontiades pallidus Ramb., Capsidae (Miridae)*, par D. SOYER. — 15 pp., 8 fig., 25 francs (1942). (Imprimé en Afrique.)

N° 30. *Introduction à l'étude de Helopeltis orophila Ghesq.*, par P.-C. LEFEVRE. — 46 pp., 6 graph., 10 tabl., 14 photos, 45 francs (1942). (Imprimé en Afrique.)

N° 31. *Etude comparée sur la biologie de Dysdercus nigrofasciatus Stal et Dysdercus melanoderes Karsch*, par J. VRYDAGH. — 32 pp., 1 fig., 3 pl. en couleurs, 40 francs (1942). (Imprimé en Afrique.)

SERIE TECHNIQUE

N° 1. *Notes sur la préparation du café*, par A. RINGOET. — 52 pp., 13 fig., 5 francs (1935) (épuisé).

N° 2. *Les méthodes de mensuration de la longueur des fibres du coton*, par L. SOYER. — 27 pp., 12 fig., 3 francs (1935).

N° 3. *Technique de l'autofécondation et de l'hybridation des fleurs du cotonnier*, par L. SOYER. — 19 pp., 4 fig., 2 francs (1935).

N° 4. *Germination des graines du palmier Elaeis*, par A. BEIRNAERT. — 39 pp., 7 fig., 8 francs (1936). (Epuisé).

N° 5. *Travaux de sélection du coton*, par M. WAELKENS. — 107 pp., 23 fig., 15 francs (1936).

N° 6. *La multiplication de l'*Hevea brasiliensis au Congo belge, par M. FERRAND. — 34 pp., 11 fig., 12 francs (1936). (Epuisé).

N° 7. *La production de la banane au Cameroun*, par J.-L. REYPENS. — 22 pp., 20 fig., 8 francs (1936).

N° 8. *Quelques données sur l'expérimentation cotonnière. Influence de la date des semis sur le rendement. Essais comparatifs*, par R. PITTERY. — 61 pp., 47 tabl., 23 fig., 25 francs (1936).

N° 9 *La purification du* Triumph Big Boll *dans l'Uele*, par M. WAELKENS. — 44 pp., 22 fig., 15 francs (1936).

N° 10 *La campagne cotonnière 1935-1936*, par M. WAELKENS. — 46 pp., 9 fig., 12 francs (1936).

N° 11. *Quelques données sur l'épuration de l'huile de palme*, par R. WILBAUX. — 16 pp., 6 fig., 5 francs (1937).

N° 12. *La taille du caféier* Arabica *au Kivu*, par E. STOFFELS. — 34 pp., 22 fig., 8 photos et 9 pl., 15 francs (1937). (Epuisé.)

N° 13. *Recherches préliminaires sur la préparation du café par voie humide*, par R. WILBAUX. — 50 pp., 3 fig., 12 francs (1937).

N° 14. *Une méthode d'appréciation du coton-graines*, par L. SOYER. — 30 pp., 7 fig., 9 tabl., 8 francs (1937).

N° 15. *Recherches préliminaires sur la préparation du cacao*, par R. WILBAUX. — 71 pp., 9 fig., 20 francs (1937).

N° 16 *Les caractéristiques du cotonnier au Lomami. Etude comparative de cinq variétés de cotonniers expérimentées à la Station de Gandajika*, par D. SOYER. — 60 pp., 14 fig., 3 pl., 24 tabl., 20 francs (1937).

N° 17 *La culture du quinquina. Possibilités au Congo belge*, par A. RINGOET. — 40 pp., 9 fig., 10 francs (1938).

N° 18. *Contribution à l'étude des races bovines indigènes au Congo belge*, par J. GILLAIN. — 33 pp., 16 fig., 10 francs (1938).

N° 19 *Rapport sur les essais comparatifs de décorticage de riz exécutés à Yangambi en 1936 et 1937*, par J.-E. OPSOMER et J. CARNEWAL. — 39 pp., 6 fig., 12 tabl., hors texte, 8 francs (1938).

N° 20 *Recherches sur le cotonnier dans les régions de Savane de l'Uele*, par M. LECOMTE. 38 pp., 4 fig., 8 photos, 12 francs (1938).

N° 21. *Recherches sur la préparation du café par voie humide*, par R. WILBAUX. — 45 pp., 11 fig., 15 francs (1938).

N° 22. *Quelques données économiques sur le coton au Congo belge,* par L. BANNEUX. — 46 pp., 14 francs (1938).

N° 23. *« East Coast Fever. » Traitement et immunisation des bovidés,* par J. GILLAIN. — 32 pp., 14 graphiques, 12 francs (1939).

N° 24. *Le Quinquina,* par E.-H.-J. STOFFELS. — 51 pp., 21 fig., 3 pl., 12 tabl., 18 francs (1939).

N° 25a. *Directives pour l'établissement d'une plantation d'Hevea greffés au Congo belge,* par M. FERRAND. — 48 pp., 4 pl., 13 fig., 15 francs (1941).

N° 25b. *Aanwijzingen voor het aanleggen van een geënte Hevea aanplanting in Belgisch-Congo,* door M. FERRAND. — 51 blz., 4 pl., 13 fig., 15 frank (1941).

N° 25c. *Directives pour l'établissement d'une plantation d'Hevea greffés au Congo belge,* par M. FERRAND. — 39 pp., 25 francs, (1941). (Réimpression en Afrique du n° 25a.)

N° 26. *La technique culturale sous l'Equateur,* par A. BEIRNAERT, XI. — 86 pp., 1 portrait héliog., 4 fig., 22 francs (1941).

N° 27. *L'étude du sol et sa nécessité au Congo Belge,* par J. LIVENS. — 53 pp., 1 fig., 16 fr. (1943).

N° 27*bis* *Note préliminaire concernant l'influence du dispositif de plantation sur les rendements.* (Communication n° 1 sur le palmier à huile), par A. BEIRNAERT et R. VANDERWEYEN. — 26 pp., 8 tabl., 10 francs (1940). (Imprimé en Afrique.)

N° 28. *Note sur la culture du cacaoyer et son avenir au Congo Belge, par* A. RINGOET. — 82 pp., 6 fig., 36 francs (1944).

N° 28*bis* *Les graines livrées par la Station de Yangambi.* (Communication n° 2 sur le palmier à huile), par A. BEIRNAERT et R. VANDERWEYEN. — 41 pp., 15 francs (1941). (Imprimé en Afrique.)

N° 29. *Le choix de la variété de coton dans les districts de l'Uélé et de l'Ubangui,* par WAELKENS et M. LECOMTE. — 31 pp., 7 tabl., 25 francs (1941). (Imprimé en Afrique.)

N° 30. *Influence de l'origine variétale sur les rendements.* (Communication n° 3 sur le palmier à huile), par A. BEIRNAERT et R. VANDERWEYEN. — 26 pp., 8 tabl., 20 francs (1941). (Imprimé en Afrique.)

N° 31. *La taille du caféier robusta,* par J.-H. POSKIN. — 59 pp., 8 fig., 25 photos, 60 francs (1942). (Imprimé en Afrique.)

N° 32. *La greffe de l'Hevea en pépinière et au champ,* par M.-J.-A. BROUWERS. — 29 pp., 8 fig., 12 photos, 30 francs (1943). (Imprimé en Afrique.)

N° 33. *Note contributive à l'amélioration des agrumes au Congo belge,* par R. DE POERCK. — 78 pp., 60 francs (1945). (Imprimé en Afrique.)

HORS SERIE

Renseignements économiques sur les plantations du secteur central de Yangambi. — 24 pp., 3 francs (1935).

Rapport annuel pour l'exercice 1936. — 143 pp., 48 fig., 20 francs (1937).

Rapport annuel pour l'exercice 1937. — 181 pp., 26 fig., 1 carte hors texte, 20 francs (1938).

Rapport annuel pour l'exercice 1938 (1re partie). — 272 pp., 35 fig., 1 carte hors texte, 35 francs (1939).

Rapport annuel pour l'exercice 1938 (2me partie). — 216 pp., 25 francs (1939).

Rapport annuel pour l'exercice 1939. — 301 pp., 2 fig., 1 carte hors texte, 35 francs (1941)

Rapport annuel pour les exercices 1940 et 1941. — 152 pp., 50 francs (1943). (Imprimé en Afrique.)

Rapport annuel pour les exercices 1942 et 1943. — 154 pp., 50 francs (1944). (Imprimé en Afrique.)

Le régime pluvial au Congo belge, par P. GOEDERT. — 45 pp., 4 tabl., 15 pl. et 2 graph. hors texte, 30 francs (1938).

La Sériciculture au Congo belge, par R.-M. BELOT. — 148 pp., 65 fig., 15 francs (1938).

Les sols de l'Afrique centrale et spécialement du Congo belge, par J. BAEYENS, tome Ier. *Le Bas-Congo.* — 375 pp., 9 cartes, 31 fig., 40 photos, 50 tabl., 150 francs (1938). (Epuisé.)

Recherches morphologiques et systématiques sur les caféiers du Congo, par J. LEBRUN. — 183 pp., 19 pl., 80 francs (1941).

Communications de l'I.N.E.A.C., Recueil n° 1. — 66 pp., 60 francs (1943). (Imprimé en Afrique.)

COLLECTION IN-4°

LOUIS, J., et FOUARGE, J., *Essences forestières et bois du Congo,*

Fasc. 1. *Introduction* (en préparation).

» 2. *Afrormosia elata,* 22 pp., 6 pl., 3 fig., 55 francs (1943).

» 3. *Guarea Thompsoni,* 38 pp., 4 pl. 8 fig., 85 francs (1944).

» 4. *Entandrophragma palustre* (en préparation).

BERNARD, E., *Le climat écologique de la cuvette centrale congolaise,* 240 pp., 36 fig., 2 cartes, 70 tabl., 300 francs., 1945.

FICHES BIBLIOGRAPHIQUES

Les fiches bibliographiques éditées par l'Institut peuvent être distribuées au public, moyennant un abonnement annuel de 300 francs (pour l'étranger, port en plus). Cette

documentation bibliographique est éditée bimensuellement, en fascicules d'importance variable, et comprend environ 3,000 fiches chaque année. Elle résulte du recensement régulier des acquisitions des bibliothèques de l'Institut qui reçoivent la plupart des publications périodiques et des ouvrages de fonds, intéressant la recherche agronomique en général et plus spécialement la mise en valeur agricole des pays tropicaux et subtropicaux.

Outre les indications bibliographiques habituelles, ces fiches comportent un indice de classification (établi d'après un système empirique calqué sur l'organisation de l'Institut) et un compte rendu sommaire en quelques lignes.

Un fascicule-spécimen peut être obtenu sur demande.

Publications de l'Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge

21, RUE MONTOYER, BRUXELLES.

Compte Chèques postaux: 1000.09.

PUBLICATIONS HORS SERIE.

Les Parcs Nationaux et la Protection de la Nature (Bruxelles, 1937).

Discours prononcé par le Roi Albert à l'installation de la Commission du Parc National Albert.

Discours prononcé par le Duc de Brabant à l'*African Society*, à Londres, à l'occasion de la Conférence Internationale pour la Protection de la Faune et de la Flore africaines.

La Protection de la nature. Sa nécessité et ses avantages, par V. Van Straelen ... ... fr. 67.—

Exploration du Parc National Albert

I. — Mission G. F. de Witte (1933-1935).

Fasc. 1.	— G. F. de Witte (Bruxelles *Introduction* (1937) ... ... fr.	240.—
Fasc. 2.	— C. Attems (Vienne) *Myriapodes* (1937) ... ... fr.	48.—
Fasc. 3.	— W. Michaelsen (Hamburg) *Oligochäten* (1937) ... ... fr.	42.—
Fasc. 4.	— J. H. Schuurmans-Stekhoven (Utrecht) *Parasitic Nematoda* (1937) ... ... fr.	32.—
Fasc. 5.	L. Burgeon (Tervueren) *Carabidae* (1937)... ... ... fr.	32.—
	M. Banninger (Giesen) *Carabidae (Scaritini)* (1937) fr.	
Fasc. 6.	— L. Burgeon (Tervueren) *Lucanidae* (1937) ... ... fr.	56.—
Fasc. 7.	— L. Burgeon (Tervueren) *Scarabaeidae* (1937) ... ... fr.	122.—
Fasc. 8.	— R. Kleine (Stettin) *Brenthidae und Lucidae* (1937) ... fr.	38.—
Fasc. 9.	— H. Schouteden (Tervueren) *Oiseaux* (1938) ... ... fr.	300.—
Fasc. 10.	— S. Frechkop (Bruxelles) *Mammifères* (1938) ... ... fr.	300.—
Fasc. 11.	— J. Bequaert (Cambridge) *Vespides solitaires et sociaux* (1938) ... ... fr.	20.—
Fasc. 12.	— A. Janssens (Bruxelles) *Onitini (Coleoptera Lamellicornia* Fam. *Scarabaeidae)* (1938) ... ... fr.	50.—
Fasc. 13.	— L. Gschwendtner (Linz) *Dytiscidae* (1938) ... ... fr.	54.—
Fasc. 14.	— E. Meyrick (Marlborough) *Pterophoridae, Tortricina and Tineina* (1938) ... ... fr.	90.—
Fasc. 15.	— C. Moreira (Rio de Janeiro) *Passalidae* (1938) ... ... fr.	60.—
Fasc. 16.	— R. J. H. Teunissen (Utrecht) *Tardigraden* (1938) ... ... fr.	38.—
Fasc. 17.	— W. D. Hinckx (Leeds) *Dermaptera* (1938) ... ... fr.	26.—
Fasc. 18.	— R. Hanitsch (Oxford) *Blattids* (1938) ... ... fr.	50.—
Fasc. 19.	— J. Ochs (Frankfurt a. Main) *Gyrinidae* (1938) ... ... fr.	32.—
Fasc. 20.	— H. Debauche (Louvain) *Geometridae (Lep. Het)* (1938) fr.	150.—
Fasc. 21.	— A. Janssens (Bruxelles) *Scarabaeini (Coleoptera Lamellicornia. Fam. Scarabaeidae)* (1938) ... ... fr.	140.—
Fasc 22.	— J. H. Schuurmans-Stekhoven Jr. et R. J. H. Teunissen (Utrecht) *Nématodes libres terrestres* (1938) ... ... fr.	550.—
Fasc. 23.	— L. Burgeon (Tervueren) *Curculionidae* (S. Fam. *Apioninae*) (1938) ... ... fr.	32.—
Fasc. 24.	— M. Poll (Tervueren) Poissons (1939) ... ... fr.	216.—
Fasc 25.	— A. Janssens (Bruxelles) *Oniticellini (Coleoptera Lamellicornia. Fam. Scarabaeidae)* (1939) ... ... fr.	32.—
Fasc. 26.	— L. Burgeon (Tervueren) *Histeridae* (1939) ... ... fr.	40.—
Fasc. 27.	— *Arthropoda : Hexapoda :* 1. *Orthoptera : Mantidae*, par M. Beier (Wien); 2. *Gryllidae*, par L. Chopard (Paris); 3. *Coleoptera : Cicindelidae*, par W. Horn (Berlin); 4. *Rutelinae*, par F. Ohaus (Mainz); 5. *Heteroceridae*, par R. Mamitza (Wien); 6. *Prioninae*, par A. Lameere	

(Bruxelles); *Arachnoidea: 1. Opiliones,* par C. Fr. Roewer (Bremen) (1939) ... ... fr. 50.—

Fasc. 28. — A. Hustache (Lagny) *Curculionidae* (1939) ... ... fr. 80.—

Fasc. 29. — A. Janssens (Bruxelles) *Coprini (Coleoptera Lamellicornia. Fam. Scarabaeidae)* (1940) ... ... fr. 210.—

Fasc. 30. — L. Berger (Bruxelles) *Lepidoptera-Rhopalocera* (1940) fr. 190.—

Fasc. 31. — G. Laboissière (Paris) *Galerucinae* (Fam. *Chrysomelidae*) 140.—

Fasc. 32. — V. Lallemand (Bruxelles) *Homoptera* (1941) ... ... fr. 125.—

Fasc. 33. — G. F. de Witte (Bruxelles) *Batraciens et Reptiles* (1941) fr. 1200.—

Fasc. 34. — L. Mader (Wien) *Coccinellidae* (I Teil) (1942) ... ... fr. 352.—

Fasc. 35. — R. Paulian (Paris) *Aphodiinae* (1942) ... ... fr. 380.—

Fasc. 36. — A. Villiers (Paris) *Languriinae* et *Cladoxeninae* (1942) fr. 60.—

Fasc. 37. — L. Burgeon (Tervueren) *Eumolpinae* (1942) ... ... fr. 60.—

Fasc. 38. — A. Janssens (Bruxelles) *Dynastinae* (1942) ... ... fr. 160.—

Fasc. 39. — V. Laboissière (Paris) *Halticinae (Coleoptera Phytophaga. Fam. Chrysomelidae)* (1942) ... ... fr. 360.—

Fasc. 40. — F. Borchmann (Hamburg) *Lagriidae und Alleculidae* (1942) ... ... fr. 120.—

Fasc. 41. — H. Debauche (Louvain) *Lepidoptera Heterocera* (1942) fr. 140.—

Fasc. 42. — E. Uhmann (Stollberg) *Hispinae* (1942) ... ... fr. 80.—

Fasc. 43. — *Arthropoda: Arachnoidea:* 1. *Pentastomida,* par R. Heymons (Berlin); *Hexapoda:* 2. *Orthoptera: Phasmidae,* par K. Günther (Dresden); 3. *Hemiptera: Membracidae,* by W. D. Funkhouser (Lexington, U. S. A.); 4. *Coleoptera: Silphidae,* par A. Janssens (Bruxelles); 5. *Dryopidae,* par J. Delève (Bruxelles); 6. *Lymexylonidae,* par L. Burgeon (Tervueren); 7. *Bostrychidae,* par P. Lesne (Paris); 8. *Scarabaeidae : Geotrupinae,* par A. Janssens (Bruxelles); 9. *Chrysomelidae : Cassidinae,* von A. Spaeth (Wien); 10. *Ipidae,* von H. Eggers (Bad Nauheim); 11. *Platypodidae,* par P. E. Schedl (Hann. München); 12. *Hymenoptera : Sphegidae* (1940) by G. Arnold (Bulawayo, 1943) ... ... fr. 210.—

Fasc. 44. — G. Marlier (Bruxelles) *Trichoptera* (1943) ... ... fr. 70.—

Fasc. 45. — H. Schouteden (Tervueren) *Hemiptera Heteroptera (Reduviidae, Emesidae, Henicocephalidae)* (1944) ... ... fr. 210.—

Fasc. 46. — R. Paulian (Paris) *Hybosorinae-Troginae* (1945) ... fr. 30.—

Fasc. 47. — H. De Saeger (Bruxelles) *Microgasterinae (Hymenoptera Apocrita* Fam. *Braconidae)* ... ... fr. 880.—

Fasc. 48. — G. Schmitz (Bruxelles) *Chalcididae (Hymenoptera Apocrita)* ... ... (sous presse).

Fasc. 49. — H. Debauche (Louvain) *Mymaridae (Hymenoptera Apocrita)* ... ... (sous presse).

Fasc. 50. — H. De Saeger (Bruxelles) *Euphorinae (Hymenoptera Apocrita* (Fam. *Braconidae*) ... ... (sous presse).

Fasc. 51. — A. Collart (Bruxelles) *Suilliinae (Diptera Brachycera. Fam. Helomyzidae)* ... ... (sous presse).

Fasc. 52. — P. Vanschuytbroeck (Bruxelles) *Sphaeroceinae (Diptera Acalyptratae.* Fam. *Sphaeroceridae)* ... ... (sous presse).

II. — Mission H. Damas (1935-1936).

Fasc. 1. — H. Damas (Liége) *Recherches hydrobiologiques dans les Lacs Kivu, Edouard et Ndalaga* (1937) ... ... fr. 270.—

Fasc. 2. — W. Arndt (Berlin) *Spongilliden* (1938) ... ... fr. 40.—

Fasc. 3. — P. A. Chappuis (Cluj) *Copepodes Harpacticoïdes* (1938) fr. 40.—

Fasc. 4. — E. Leloup (Bruxelles) *Moerisia Alberti* nov. sp. *(Hydropolype dulcicole)* (1938) ... ... fr. 18.—

Fasc. 5. — P. de Beauchamp (Strasbourg) *Rotifères* (1939) ... ... fr. 24.—

Fasc. 6. — M. Poll (Tervueren), avec la collaboration de H. Damas (Liége), *Poissons* (1939) ... ... fr. 260.—

Fasc. 7. — V. Brehm (Eger) *Cladocera* (1939) ... ... fr. 24.—

Fasc. 8. — W. Conrad (Bruxelles), P. Fremy (St. Lô), F. Hustedt (Ploen) et A. Pascher (Prague) *Algues* ... ... (sous presse).

Fasc. 9. — J. H. Schuurmans Stekhoven (Utrecht) *Nematodes libres d'eau douce* (1944) ... ... fr. 90.—

Fasc. 10. — J. H. Schuurmans Stekhoven (Utrecht) *Nematodes parasites* (1944) ... ... fr. 74.—

Fasc. 11. — G. Marlier (Bruxelles) *Trichoptera* (1943) ... ... fr. 107.—

Fasc. 12. — W. Klie (Bad Pyrmont) *Ostracoda* (1944) ... ... fr. 180.—

Fasc. 13. — G. Marlier (Bruxelles) *Collembola* (1944) ... ... fr. 50.—

Fasc. 14. — J. Cooreman (Bruxelles) *Acari* ... ... (sous presse).

III. — Mission P. Schumacher (1933-1936).

Fasc. 1. — P. SCHUMACKER (Antwerpen) *Die Kivu-Pygmäen und ihre soziale Umwelt im Albert National Park* (1944) ... fr. **560.—**
Fasc. 2 — P. SCHUMACHER (Antwerpen) *Anthropometrische Aufnahmen bei den Kivu-Pygmäen* (1939) ... ... fr. **208.—**

IV. — Mission J. Lebrun (1937-1938)

Fasc. 1. — J. LEBRUN (Bruxelles) *La végétation de la plaine alluviale au sud du Lac Edouard* ... ... (sous presse).
Fasc. 2 à 5. — ... ... (en préparation).
Fasc. 6. — F. DEMARET et V. LEROY. *Mousses* (1944) ... ... fr. **110.—**
Fasc. 7. — ... ... (en préparation).
Fasc. 8. — P. VAN OYE (Gand) *Desmidiées* (1943) ... ... fr. **170.—**
Fasc. 9. — P. VAN OYE (Gand) *Rhizopodes* ... ... (sous presse).

V. — Mission S. Frechkop (1937-1938)

Fasc. 1. — S. FRECHKOP (Bruxelles) *Mammifères* (1943) ... ... fr. **1000.—**
Fasc. 2. — R. VERHEYEN (Bruxelles) *Oiseaux* ... ... (sous presse).

FLORE DES SPERMATOPHYTES DU PARC NATIONAL ALBERT

Volume 1. — W. ROBYNS (Bruxelles) *Gymnospermes et Choripétales* (en préparation).
Volume 2. — W. ROBYNS (Bruxelles) *Sympétales* ... ... (sous presse).
Volume 3. — W ROBYNS (Bruxelles) *Monocotylées* ... ... (en préparation).

Lichens du Parc National Albert

Fasc. 1. — P. DUVIGNEAUD (Bruxelles) *Stereocaulaceae* ... ... (sous presse).
Fasc. 2. — P. DUVIGNEAUD (Bruxelles) *Cladoniaceae* ... ... (sous presse).
Fasc. 3. — P. DUVIGNEAUD (Bruxelles) *Umbilicariaceae* ... ... (sous presse).

EXPLORATION DU PARC NATIONAL ALBERT ET DU PARC NATIONAL DE LA KAGERA

I. — Mission L. van den Berghe (1936)

Fasc. 1. — L. VAN DEN BERGHE (Anvers) *Enquête parasitologique.* I. *Parasites du sang des Vertébrés* (1942) ... ... fr. **142.—**
Fasc. 2. — L. VAN DEN BERGHE (Anvers) *Enquête parasitologique.* II. *Helminthes parasites 1943* ... ... fr. **300.—**

EXPLORATION DU PARC NATIONAL DE LA KAGERA

I. — Mission J. Lebrun (1937-1938)

Fasc. 1 à ... — ... ... (en préparation).

II. — Mission S. Frechkop (1938)

Fasc. 1. — S. FRECHKOP (Bruxelles) *Mammifères* (1944) ... ... fr. **240.—**
Fasc. 2. — R. VERHEYEN (Bruxelles) *Oiseaux* ... ... (sous presse).

ASPECTS DE VÉGÉTATION DES PARCS NATIONAUX DU CONGO BELGE

Série I. — Parc National Albert.

Volume 1. — Fasc. 1-2. — W. ROBYNS (Bruxelles) *Aperçu général de la végétation* (d'après la documentation photographique de la mission G. F. DE WITTE) (1937) ... ... fr. **130.—**
Fasc. 3-4-5. — J. LEBRUN (Bruxelles) *La végétation du Nyiragongo* (1943) ... ... **540.—**

Publications séparées :

Mammifères et Oiseaux protégés au Congo Belge, par S. FRECHKOP, avec Introduction de V. VAN STRAELEN (1936) ... ... fr. **30.—**
Contribution à l'étude de la morphologie du volcan Nyamuragira, par R. HOIER (1939) ... ... fr. **158.—**
Animaux protégés au Congo Belge et dans le Territoire sous mandat du Ruanda-Urundi, ainsi que les espèces dont la protection est assurée en Afrique (y compris Madagascar) par la Convention Internationale de Londres du 8 novembre 1933 pour la Protection de la Faune et de la Flore Africaines, avec la Législation concernant la

Chasse, la Pêche, la Protection de la Nature et les Parcs Nationaux au Congo Belge et dans le Territoire sous mandat du Ruanda-Urundi, par S. FRECHKOP, en collaboration avec G.-F. DE WITTE, J.-P. HARROY et E. HUBERT, avec Introduction de V. VAN STRAELEN (1941) ... ... fr. **épuisé**

Beschermde Dieren in Belgisch-Congo en in het Gebied onder mandaat van Ruanda-Urundi evenals de soorten waarvan de bescherming verzekerd is in Afrika (met inbegrip van Madagascar) door de Internationale Overeenkomst van Londen van 8 November 1933 voor de bescherming van de Afrikaansche flora en fauna, met de Wetgeving betreffende de Jacht, de Visscherij, de Natuurbescherming en de Nationale Parken van Belgisch-Congo en in het Gebied onder mandaat van Ruanda-Urundi, door S. FRECHKOP, in medewerking met G.-F. DE WITTE, J.-P. HARROY en E. HUBERT, met Inleiding van V. VAN STRAELEN (1944) ... ... fr. **uitgeput**

La faune des grands Mammifères de la plaine Rwindi-Rutshuru (lac Edouard). Son évolution depuis sa protection totale, par E. HUBERT ... ... (sous presse).

Les Animaux protégés au Congo Belge

La Commission administrative du Patrimoine du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique a pris l'initiative d'éditer des séries de cartes postales (grand format) en couleur, figurant les animaux protégés au Congo Belge.

Un texte explicatif figure au verso de chaque carte, dont l'exécution a été faite avec un soin tout particulier, sous la direction de spécialistes en zoologie et en botanique congolaises.

L'exactitude des dessins et de l'ambiance propre à chaque espèce donne à ces documents une grande valeur didactique.

Quatre séries ayant trait aux Mammifères ont été publiées jusqu'à présent.

La première, numérotée de 1 à 9 représente les Primates (Singes et Lémuriens):

- le Gorille des Montagnes,
- le Chimpanzé,
- le Chimpanzé nain,
- le Colobe d'Abyssinie ou Guéréya,
- le Colobe d'Angola,
- le Colobe rouge,
- le Singe argenté ou bleu,
- le Singe doré,
- le Galago à longue queue.

La deuxième, numérotée de 10 à 18 est consacrée aux Antilopes :

- l'Antilope noire (Sabelantilope),
- l'Antilope chevaline ou rouanne,
- le Céphalophe des bois,
- le Sauteur des rochers (Klipspringer),
- l'Impala,
- le Cob des marais ou Lechwe,
- le Situtunga ou Antilope des marais,
- le Grand Kudu,
- l'Antilope Bongo ou Bangana.

La troisième, de 19 à 27, représente:

- l'Antilope Eland,
- l'Elan Géant ou de Derby,
- l'Okapi,
- la Girafe,
- le Zèbre,
- le Rhinocéros blanc,
- le Rhinocéros noir,
- l'Eléphant d'Afrique,
- l'Hippopotame.

La quatrième, numérotée de 28 à 36, montre:

- le Chevrotin aquatique,
- le Daman arboricole noirâtre,
- le Daman des laves du Kivu,
- le Lamantin africain,
- l'Hylochère ou Sanglier géant de forêt,
- l'Oryctérope,
- le Pangolin africain terrestre ou géant,
- le Pangolin africain arboricole à longue queue,
- le Pangolin africain arboricole tricuspidé ou à ventre blanc.

Dans un but de vulgarisation, chacune de ces séries de neuf cartes est mise en vente au prix de 15 francs.

S'adresser au Secrétaire de la Commission administrative du Patrimoine du Musée Royal d'Histoire Naturelle, rue Vautier, 31, Bruxelles IV.

PUBLICATIONS DE L'OFFICE COLONIAL

MINISTERE DES COLONIES
15, rue des Augustins,
BRUXELLES.

Bulletin de l'Office Colonial (momentanément suspendus).
Renseignements généraux sur le développement économique du Congo belge (1939).
Renseignements commerciaux relatifs aux principaux produits du Congo belge (1939).
Le Coton (1942).
Les plantes textiles (1942).
Le Palmier à huile (1942).
Les Matières grasses autres que celles d'Elaeis (1942).
Le Caoutchouc (1942).
Le Cacao (1942).
Le Café (1942).
Le Copal (1942).
L'Or (1942).
Le Cuivre (1942).
L'Etain (1942).
Le Diamant (1942).
Statistique du Commerce extérieur du Congo belge pendant l'année 1939 (1941).
Liste des Sociétés commerciales, industrielles, agricoles et minières opérant au Congo belge (1940).
Artes Africanae. Sept fascicules à fr. 7.50.

FILMS A VUES FIXES POUR CONFERENCES ET ENSEIGNEMENT

Ces films comprennent de trente à soixante-dix vues, suivant le sujet, et sont vendus au prix de 45 francs. Chaque film est accompagné de brochures explicatives en français et en flamand.

Films parus:

301. *La flore du Parc National Albert.*
302. *La faune du Parc National Albert.*
303. *Le Café.*
304. *Le Coton.*
305. *Les aspects de la végétation au Congo.*
306. *L'élevage au Congo.*
307. *Le Sisal.*

REDACTION ET ADMINISTRATION

Rédaction : M. Staner P., Directeur au Ministère des Colonies.

***

Toutes les communications relatives à la rédaction et l'administration du « Bulletin Agricole du Congo Belge » doivent être adressées à **M. le Directeur P. Staner, « Bulletin Agricole du Congo Belge », 7, Place Royale, Bruxelles (Belgique).**

Le **BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE** paraît trimestriellement.

ABONNEMENTS

Les demandes d'abonnements doivent être adressées à la Direction Générale de l'Agriculture du Ministère des Colonies, à Bruxelles.

A partir de 1946 :

Prix : **Pour la Belgique** : 150 francs, pouvant être versés au compte des chèques postaux n° 9123 du Ministère des Colonies à Bruxelles, en indiquant sur le talon le motif du versement.

Pour le Congo belge : 150 francs, pouvant être payés par virement postal international ou mandat-poste international libellé au profit du Ministère des Colonies, à Bruxelles (Direction Générale de l'Agriculture).

Colons

Toutefois le prix de l'abonnement pour les colons agricoles installés au Congo Belge est fixé à 25 fr. **Sur demande motivée le Bulletin peut leur être envoyé gratuitement.**

Pour l'étranger : 180 francs belges pouvant être payés par virement postal international ou mandat-poste international libellé au profit du Ministère des Colonies, à Bruxelles (Direction Générale de l'Agriculture).

Cet abonnement sera valable pour **quatre fascicules du Bulletin Agricole du Congo Belge.**

Des numéros séparés peuvent être obtenus, en s'adressant à la Direction Générale de l'Agriculture du Ministère des Colonies.

Les numéros des années :

	Prix par fascicule Belgique	Etranger
	—	—
1910 à 1940 (inclus)	10.00	12.50
1941 n° 1	10.00	12.50
— nos 2, 3, 4	12.50	15.00
1942 nos 1, 2-3, 4	25.00	30.00
1943 nos 1-2, 3-4	25.00	30.00
1944 nos 1-4	40.00	50.00
1945 nos 1-4	40.00	50.00
1946 le fascicule	40.00	50.00

Liste des fascicules épuisés à ce jour. — 1911 : 1, 2, 3; 1912 : 3; 1915 : 3-4; 1916 : 1-2, 3-4; 1917 : 1-2; 1923 : 2-3; 1924 : 2, 3; 1927 : 1; 1928 : 1, 2; 1929 : 1; 1935 : 2; 1937 : 1; 1938 : 1.

Il ne nous est pas possible de procurer les numéros publiés à **Léopoldville** durant les années 1940, 1941, 1942, 1943 et 1944, le tirage en étant entièrement épuisé.

SERVICE DES ECHANGES

Le « Bulletin Agricole du Congo Belge » peut être envoyé à titre d'échange.

REDACTIE EN ADMINISTRATIE

Redactie : P. Staner, Directeur bij het Ministerie van Koloniën.

***

Alle mededeelingen in verband met de redactie en de administratie van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » richten aan **den h. Directeur P. Staner, « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo », Koningsplein, 7, Brussel (België).**

Het « **LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT VOOR BELGISCH-CONGO** », verschijnt om de drie maanden.

ABONNEMENTEN

Abonnementsaanvragen te richten aan de Algemeene Directie voor Landbouw bij het Ministerie van Koloniën, Brussel.

Met ingang van 1946 :

Prijs : **Voor België** : 150 frank, te storten op postcheckrekening nr 9123 van het Ministerie van Koloniën te Brussel, met aangifte op het strookje van de reden der storting.

Voor Belgisch-Congo : 150 fr. te storten door internationale postoverschrijving of internationalen postwissel aan het Ministerie van Koloniën (Algemeene Directie voor Landbouw), Brussel.

Landbouwkolonisten

De prijs van het abonnement voor de in Belgisch-Congo gevestigde landbouwkolonisten is echter op 25 frank vastgesteld. **Op gegronde aanvraag kan het bulletijn gratis opgestuurd worden.**

Voor het Buitenland : 180 Belgische frank te storten door internationale postoverschrijving of internationale postwissel bij het Ministerie van Koloniën (Algemeene Directie voor Landbouw), Brussel.

Dit abonnement zal recht geven op 4 afleveringen van het Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo.

Op aanvraag zendt de Algemeene Directie voor Landbouw bij het Ministerie van Koloniën losse nummers.

De nummers van de jaargangen :

	Prijs per nummer België	Buitenland
	—	—
1910 tot en met 1940	10.00	12.50
1941 nr 1	10.00	12.50
— nrs 2, 3, 4	12.50	15.00
1942 nrs 1, 2-3, 4	25.00	30.00
1943 nrs 1-2, 3-4	25.00	30.00
1944 nrs 1-4	40.00	50.00
1945 nrs 1-4	40.00	50.00
1946 het nummer	40.00	50.00

Lijst der uitverkochte nummers. — 1911 : 1, 2, 3; 1912 : 3; 1915 : 3-4; 1916 : 1-2, 3-4; 1917 : 1-2; 1923 : 2-3; 1924 : 2, 3; 1927 : 1; 1928 : 1, 2; 1929 : 1; 1935 : 2; 1937 : 1; 1938 : 1.

Aangezien de oplagen uitgeput zijn kunnen wij de nummers van de jaargangen 1940, 1941, 1942, 1943 en 1944 die te **Leopoldstad** werden uitgegeven, niet meer verschaffen.

RUILDIENST

Het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » kan in ruil worden toegezonden.

« I M I F I » - Soc. An.
R. du Houblon, 47, Brux.
— Reg. du Comm. 3371 —